Cartes de positionnement mono-axe APA12 / API12

pour variateurs MOVIDYN®

Manuel d'utilisation

Version 5/97

16/042/95

0922 8721 / 597

SEW USOCOME

Représentation APA12 / API12

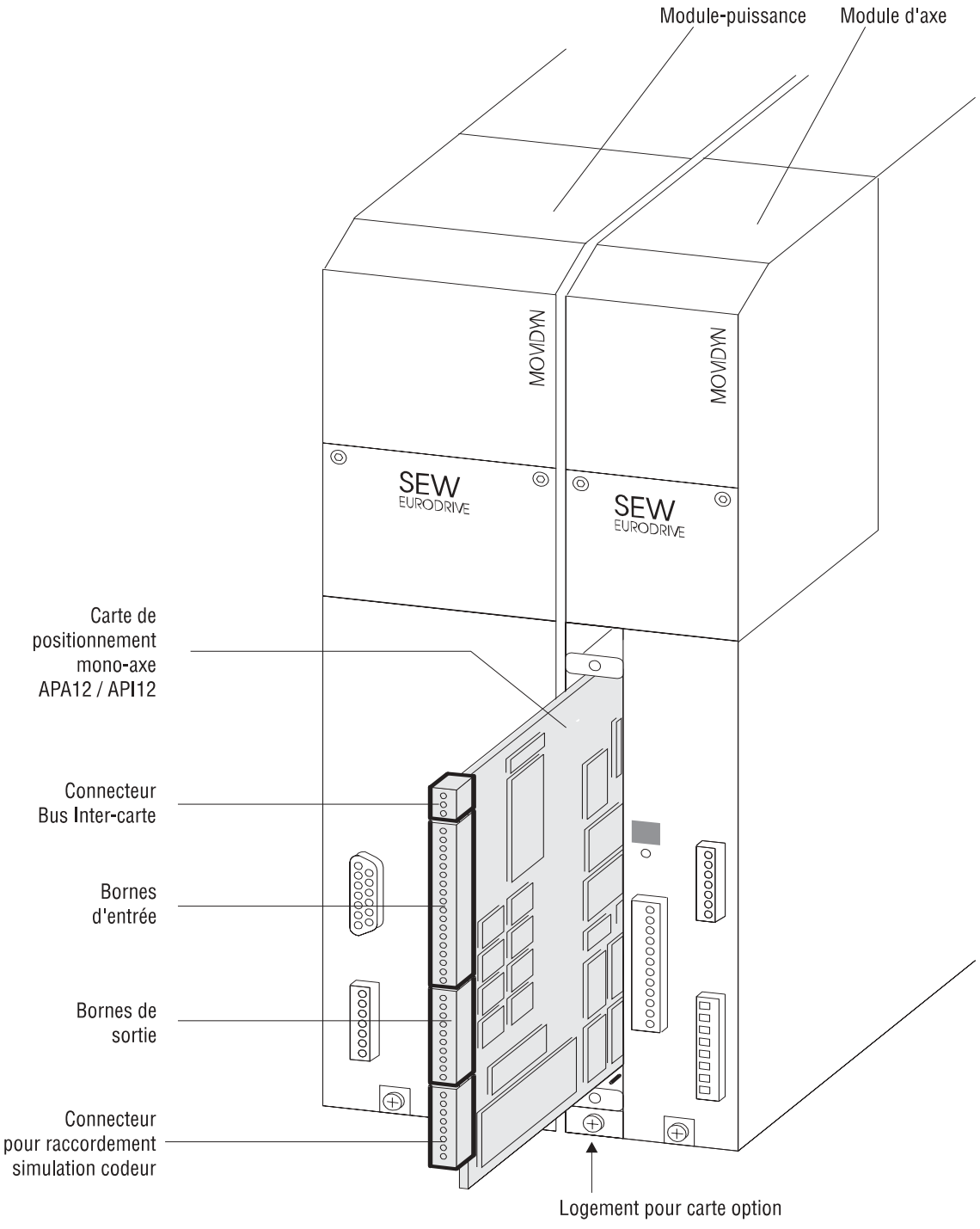


Fig. 1 : *Représentation APA12 / API12*

Le logement pour la carte option est situé côté gauche sur le module compact ou le module d'axe.

- **Avant de débuter l'installation et la mise en route d'un variateur MOVIDYN® avec une carte option APA12 / API12, lisez soigneusement ce manuel d'utilisation.**

  Les personnes qui effectueront les opérations décrites dans ce manuel sont supposées connaître et savoir faire fonctionner les variateurs MOVIDYN® pour moteurs synchrones à aimants permanents DFY (notice de montage et de mise en service) ainsi que le logiciel MD_SHELL (manuel d'utilisation).

- **Consignes de sécurité**
  Respectez impérativement toutes les consignes de sécurité de ce manuel.
  Les consignes de sécurité sont signalées de façon suivante :

Danger électrique, par ex. lors de travaux avec l'appareil sous tension

Danger mécanique, par ex. dans le cas de travaux sur des appareils de levage

Remarque importante pour un fonctionnement sûr et fiable, par ex. lors des réglages préliminaires avant la mise en route
Le non-respect peut présenter des risques pour les personnes et les objets.

- Dans ce manuel, les **renvois** à d'autres instructions sont signalés par →
  par exemple :
  (→ MD_SHELL) Des informations détaillées concernant une instruction figurent dans le manuel d'utilisation MD_SHELL.
  (→ chap. x.x) D'autres informations sont données au chapitre x.x de ce manuel.

- **Présentation des textes d'écran**
  Les termes qui apparaissent dans les écrans du programme MD_POS et qui sont repris dans les explications, sont indiqués entre [ ].

- Chaque appareil est fabriqué et contrôlé selon les normes techniques en vigueur chez SEW.
  SEW-USOCOME se réserve le droit de modifier les caractéristiques techniques des appareils et des logiciels correspondants si le progrès technique l'exige.
  Il est impératif de respecter les instructions et remarques du présent manuel pour obtenir un fonctionnement correct et bénéficier, le cas échéant, d'un recours de garantie.
  Ce manuel contient des renseignements importants pour le fonctionnement ; par conséquent, nous conseillons de le conserver à proximité de l'appareil.

Sommaire

1. Installation . . . 6
1.1 Installation mécanique et électrique . . . 6
1.2 Installation du logiciel MD_POS . . . 13
2. Mise en service . . . 15
2.1 Consignes de sécurité . . . 15
2.2 Activation des cartes APA12 / API12 . . . 15
2.2.1 Démarche à suivre . . . 15
2.3 Définition des paramètres machine . . . 17
2.3.1 Configuration des bornes . . . 17
2.3.2 Définition des échelles des paramètres de positionnement . . . 18
2.3.3 Définition du gain de la régulation de position . . . 20
2.3.4 Programmation de la prise de référence . . . 20
2.3.5 Sauvegarde des paramètres machine . . . 21
2.4 Paramétrage du codeur absolu . . . 22
2.5 Module d'axe (régulateur de vitesse) . . . 23
2.6 Test de fonctionnement : déplacements manuels avec MD_POS . . . 24
3. Paramètres machine . . . 26
3.1 Liste des paramètres / Plage de valeurs . . . 26
3.2 Description des paramètres . . . 28
3.2.1 Bornes d'entrée . . . 28
3.2.2 Bornes de sortie . . . 33
3.2.3 Paramètres spécifiques aux mouvements . . . 36
3.2.3.1 Définition des paramètres de mise à l'échelle K10/K11/K12/K13 . . . 36
3.2.3.2 Définition des autres paramètres de la carte . . . 41
3.2.4 Paramètres pour la prise de référence (PdR) . . . 47
3.2.5 Paramètres de régulation du régulateur de position . . . 51
4. Utilisation des cartes APA12 / API12
4.1 Utiliser les cartes de positionnement APA12 / API12 . . . 52
4.2 Modes de fonctionnement des cartes de positionnement APA12 / API12 . . . 52
4.2.1 Liste des modes de fonctionnement . . . 52
4.2.2 Exécuter une prise de référence . . . 52
4.2.3 Fonctionner manuellement par les bornes (déplacements) . . . 54
4.2.4 Fonctionner manuellement avec MD_POS (déplacements, instructions) . . . 55
4.2.5 Mode automatique - tester le programme . . . 58
4.3 Modification des paramètres machine . . . 58
4.4 Saisie des programmes (programmation) . . . 59
4.5 Sauvegarde des données . . . 60
4.6 Quitter MD_POS . . . 61
5. Informations pour l'exploitation . . . 62
5.1 Menu [Diagnostics] . . . 62
5.2 Affichage d'état . . . 62
5.3 Liste des défauts en mémoire . . . 65
5.4 Informations d'état . . . 65
5.5 Messages de défaut et acquittement . . . 66
5.5.1 Messages de défaut . . . 66
5.5.2 Liste des messages de défaut . . . 66
5.5.3 Acquittement d'un défaut . . . 69
5.5.4 Comportement en cas d'arrêt d'urgence . . . 69
5.5.5 Arrêt d'urgence avec poursuite de programme . . . 72
6. Logiciel de pilotage MD_POS . . . 73
6.1 Remarques générales pour l'utilisation de MD_POS . . . 73
6.1.1 Utilisation du programme . . . 73
6.1.2 Explications des champs de sélection dans les menus . . . 73
6.1.3 Fenêtres de sélection . . . 75
6.2 Menu principal . . . 78
6.3 Structure des menus dans MD_POS . . . 79
6.3.1 Menu [Programmation] . . . 80
6.3.2 Menu [Mise au point] . . . 81
6.3.3 Menu [Diagnostics] . . . 82
6.4 [Quitter] le programme . . . 83
6.5 Menus d'[Aide] . . . 83
7. Programmes de mouvements de l'axe . . . 85
7.1 Programmation des mouvements de l'axe . . . 85
7.1.1 Editeur de programmes . . . 85

SEW USOCOME

7.1.2 Structure des programmes . . . 87
7.1.3 Séquences d'instructions dans les programmes de positionnement . . . 88
7.2 Séquences d'instructions pour MD_POS en mode manuel . . . 88
7.2.1 Saisie de séquences d'instructions . . . 88
7.2.2 Gestion des données . . . 88
7.2.2.1 Liste des commandes de gestion des données . . . 89
7.2.2.2 Sauvegarder et charger des programmes / des séquences de programme . . . 89
7.2.2.3 Effacer un programme / une séquence de programme . . . 90
7.2.2.4 Charger le sommaire . . . 90
7.2.2.5 Stocker des données dans l'EPROM-flash . . . 90
7.2.2.6 Sauvegarder et charger des paramètres machine . . . 90
7.2.2.7 Sauvegarder et charger la mémoire de variables (H00...H99) . . . 91
7.2.2.8 Sauvegarder et charger un compteur (M00...M99) . . . 91
7.2.2.9 Sauvegarder et charger un tableau de positions (T00...T15) . . . 92
7.2.2.10 Charger un drapeau (M00...M99) . . . 92
7.2.2.11 Afficher la position du codeur (uniquement avec module SSI) . . . 93
7.2.2.12 Activer/désactiver le mode manuel . . . 93
7.2.3 Séquences d'instructions en fonctionnement manuel . . . 93
7.3 Séquences d'instructions des programmes . . . 94
7.3.1 Liste des instructions . . . 94
7.3.2 Description détaillée des instructions . . . 97
7.3.2.1 Instructions de saut . . . 97
7.3.2.2 Instructions d'affectation . . . 101
7.3.2.3 Instructions de positionnement et de déplacement . . . 106
7.3.2.4 Instructions d'attente . . . 109
7.3.2.5 Instructions d'état . . . 110
7.4 Variables . . . 111
7.5 Tableaux de positions . . . 113
7.6 Drapeaux . . . 115
7.7 Compteurs . . . 115
7.8 Timer (compteur de temps) . . . 115
7.9 Exemples de programmes . . . 116
8. Conseils et exemples d'utilisation . . . 120
8.1 Exemples de raccordement . . . 120
8.1.1 Raccordement de l'APA12 / API12 en utilisant l'alimentation 24 V interne . . . 120
8.1.2 Raccordement de l'APA12 / API12 avec alimentation 24 V interne et externe (auxiliaire) . . . 121
8.2 Exemple d'application : définition et calcul des paramètres machine . . . 122
8.2.1 Généralités . . . 122
8.2.2 Exemple n° 1 (avec codeur incrémental) . . . 122
8.2.3 Définition des paramètres machine pour l'affectation des fonctions . . . 124
8.2.4 Calcul des paramètres machine K10 - K13 . . . 125
8.2.5 Résolution des distances (K10/K11) . . . 125
8.2.6 Résolution de vitesse (K12) . . . 125
8.2.7 Résolution de l'accélération (K13) . . . 125
8.2.8 Accélération K16/K17 . . . 126
8.3 Exemple n° 2 : levage (avec codeur absolu) . . . 126
8.3.1 Généralités . . . 126
8.3.2 Cas n° 1 : Saut de position du codeur en-dehors de la plage d'utilisation . . . 127
8.3.3 Cas n° 2 : Saut de position du codeur dans la plage d'utilisation . . . 128
8.4 Positionnement par Touch Probe . . . 129
8.4.1 Description de l'entrée Touch Probe . . . 129
8.4.2 Exemples d'application avec l'entrée Touch Probe . . . 130
9. Caractéristiques techniques . . . 132
9.1 Bornes d'entrée . . . 132
9.1.1 Exécution mécanique . . . 132
9.1.2 Caractéristiques électriques . . . 132
9.2 Bornes de sortie . . . 132
9.2.1 Exécution mécanique . . . 132
9.2.2 Caractéristiques électriques . . . 132
9.3 Raccordement du codeur . . . 133
9.3.1 Exécution mécanique . . . 133
9.3.2 Caractéristiques électriques . . . 133
9.4 Raccordement CAN . . . 134
9.4.1 Exécution mécanique . . . 134
9.4.2 Caractéristiques électriques . . . 134
10. Index des mots-clé . . . 135

1. Installation

- **Le module de positionnement ne doit être installé que par du personnel électricien qualifié, conformément aux prescriptions d'installation et de protection en vigueur (par ex. : DIN VDE 0100/0113/0160) et selon le schéma de raccordement figurant dans ce manuel.**

- **Lorsque le capot est ôté, l'appareil possède l'indice de protection IP 00, des tensions dangereuses peuvent exister sur certaines parties de l'appareil. Après mise en service, c'est-à-dire en exploitation normale, le capot doit être en place.**
- **Seule mesure de protection autorisée (selon VDE 0100) : mise à la terre.**
- **Se conformer aux instructions des notices correspondantes pour l'installation et la mise en service du servoréducteur.**

1.1 Installation mécanique et électrique

Montage

Les cartes de positionnement mono-axe intégrées APA12 / API12 doivent être insérées dans le logement prévu à cet effet sur le module du variateur MOVIDYN® (→ fig. 2).

Conditions préalables

- Le module-puissance (MP/MPB/MPR) et le module d'axe (MA/MAS) du variateur MOVIDYN® ont été installés conformément aux instructions (→ Variateur MOVIDYN® - Notice de montage et de mise en service, chap. 1 et 2).

Mise en place des cartes APA12 / API12

- Couper impérativement le variateur MOVIDYN® du réseau. Couper également toutes les sources de tension externes éventuelles (par ex., en cas d'alimentation secourue 24 V).
- Dévisser (2 vis) le cache de protection du logement pour la carte option.

La carte de circuits imprimés peut être endommagée par les éventuelles charges électrostatiques de l'utilisateur.

- Avant de toucher la carte de circuits imprimés, éliminer les charges électrostatiques par des mesures appropriées (bande conductrice, chaussures avec semelles conductrices, etc.).
- Insérer la carte de circuits imprimés avec le connecteur arrière placé vers le fond sur les rails-guide du logement. Veiller à ce que la carte soit bien insérée dans les rails-guide arrières.
- Enfoncer le connecteur arrière de la carte dans le logement correspondant du module d'axe. Veiller à ce que les douilles de la carte soient à la même hauteur que la façade du module d'axe.
- Fixer (à l'aide de 2 vis) ensuite le cache métallique sur le logement de la carte.

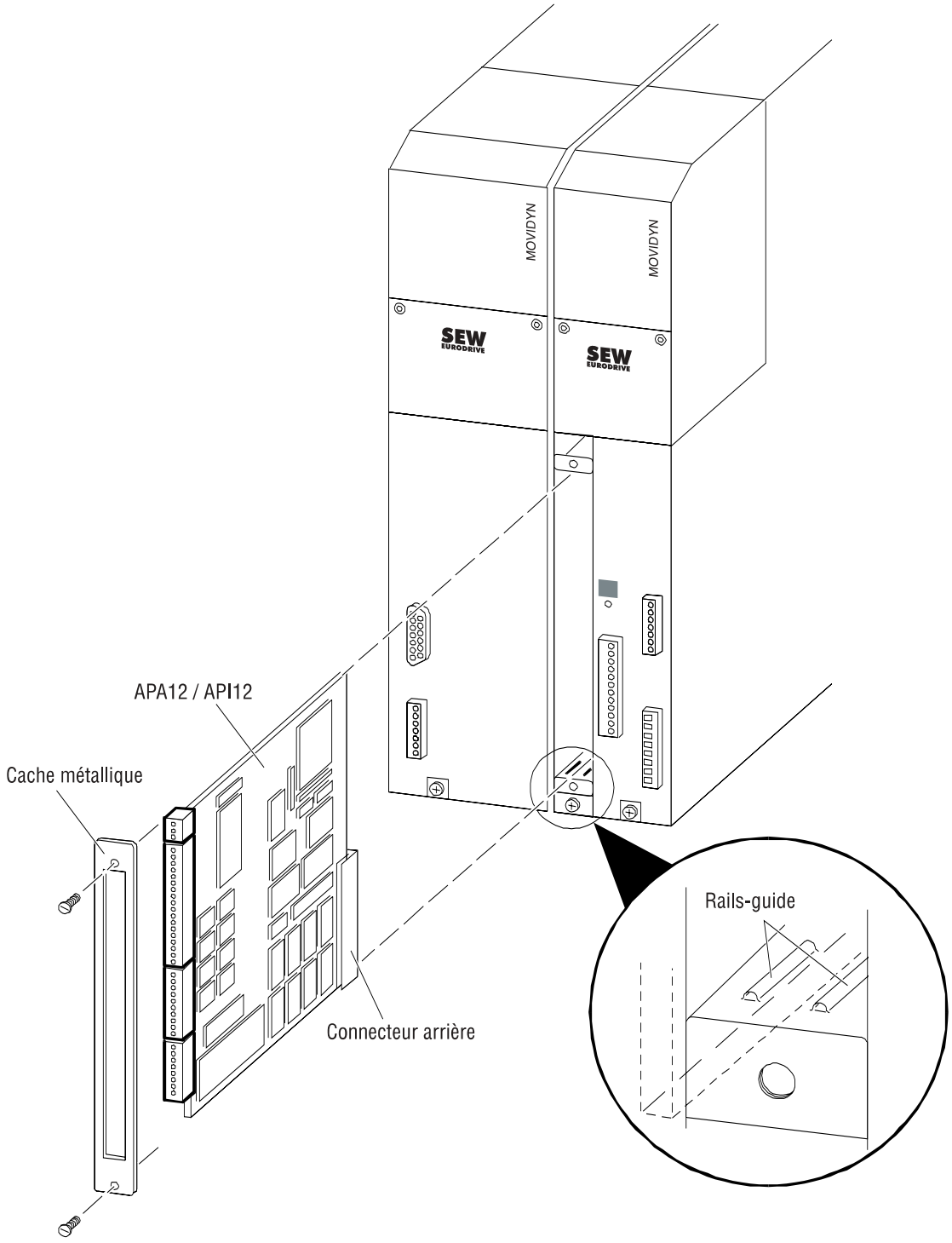


Fig. 2 : *Insertion de la carte de positionnement mono-axe APA12 / API12*

Raccordement

Les bornes de la carte de positionnement sont enfichables ; les connecteurs sont joints à la livraison et doivent être insérés aux endroits correspondants.

- Raccordement du codeur

La carte API12 peut fonctionner avec la simulation interne de codeur mise à disposition par le module d'axe ou avec le signal envoyé par un codeur externe. La carte APA12 ne fonctionne qu'avec un codeur externe absolu.

La simulation du codeur sur le variateur met à disposition les signaux des voies A, $\overline{A}$, B, $\overline{B}$ et de l'impulsion zéro C, $\overline{C}$. Ces signaux sont distribués conformément à la norme RS-422 ; ils sont issus des signaux du resolver du moteur raccordé au module d'axe avec une résolution de 1024 impulsions/tour. Cette résolution ne peut être modifiée.

En cas d'utilisation d'un codeur externe, prévoir un dispositif de stabilisation de la tension propre pour l'électronique du codeur. La source de tension de ces bornes est de + 15 V (- 0,5/+ 2 V) avec une capacité de charge de 240 mA max.

Pour la carte API12, le codeur externe devrait disposer des 3 signaux complémentés A, $\overline{A}$, B, $\overline{B}$ et de la sortie d'impulsions zéro C, $\overline{C}$ selon les spécifications RS-422. Il est toutefois possible de raccorder un codeur unipolaire avec les signaux A, B, et C. L'impulsion zéro du codeur est absolument nécessaire pour la définition de l'origine lors de la prise de référence.

Pour la carte APA12, le codeur externe doit délivrer les signaux "Données +" et "Données -" ; les signaux "Horloge +" et "Horloge -" sont transmis au codeur par la carte APA12.

Le raccordement de la simulation interne mise à disposition par le module d'axe à la carte de positionnement est prévu en usine lorsque l'API12 est livrée en même temps que le module d'axe ou le module compact. Pour toute commande ultérieure de la carte, les câbles de liaison nécessaires sont joints à la livraison.

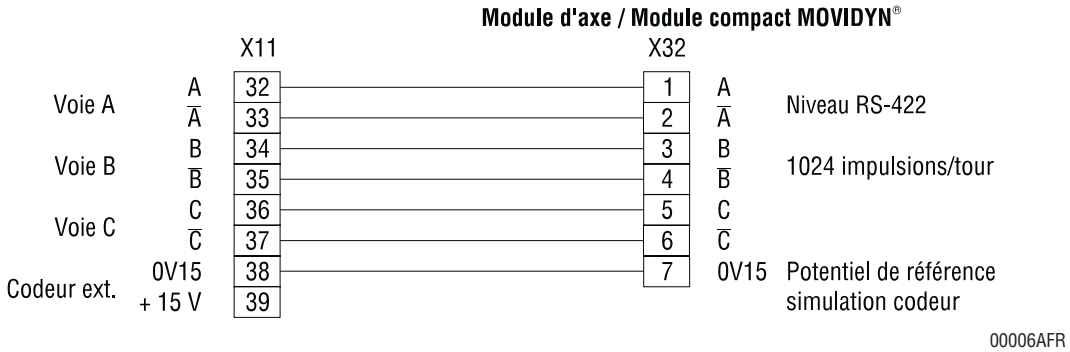


Fig. 3 : *Raccordement de la simulation interne du codeur pour API12*

ATTENTION
Si la liaison codeur ⇔ APA12 / API12 n'est pas réalisée conformément aux instructions de ce manuel, l'axe risque de démarrer tout seul lors de la mise en service !

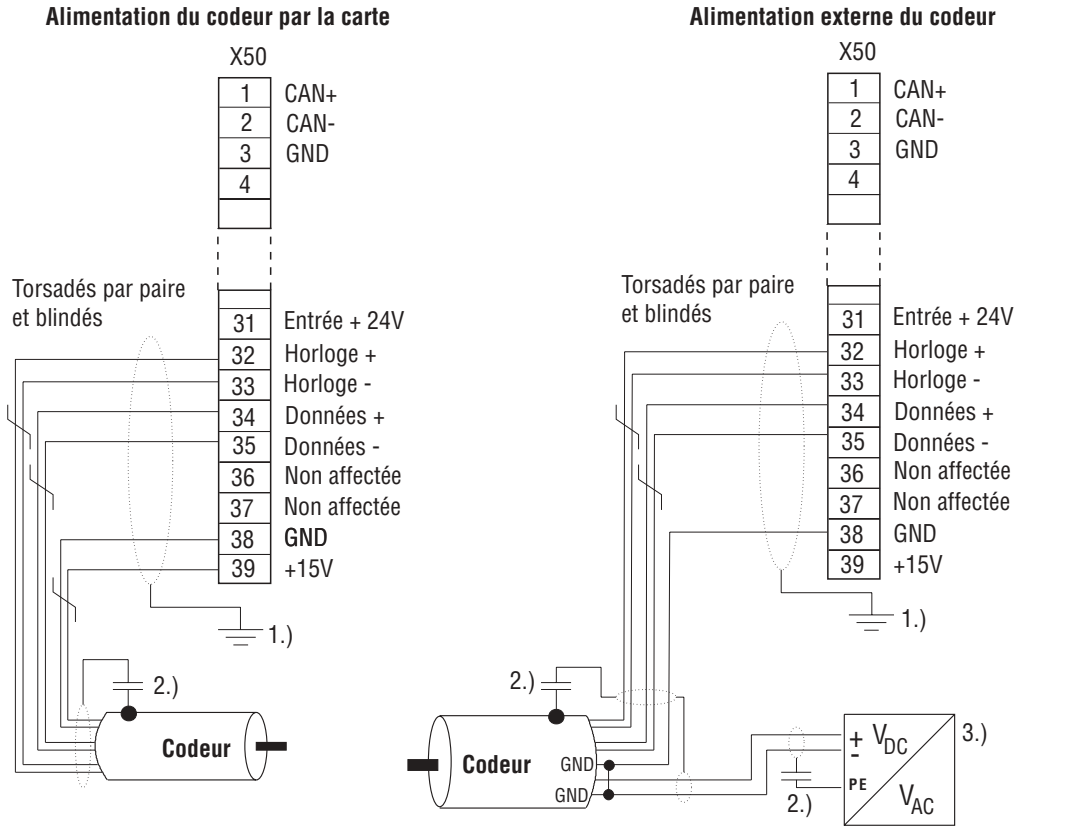
- Effectuer tous les raccordements électriques selon les schémas de branchement joints. A cet effet, lire attentivement les remarques ci-dessous, consulter l'illustration "Affectation des bornes" ainsi que le tableau "Description des fonctions des bornes".
  - Raccorder tous les fils de connexion aux bornes correspondantes. Veiller à ce que toutes les bornes soient solidement serrées.
  - Insérer tous les connecteurs sur les borniers correspondants.
  - **Séparer les liaisons pour les signaux des liaisons de puissance.**

Exemples de raccordement : → chap. 8.1

Mise en place du codeur absolu

Raccorder le codeur absolu par les bornes X11/32-33 (horloge), X11/34-35 (données) et X11/38-39 (alimentation).

Type de câble recommandé : 6 x 0,25 mm², torsadé par paire avec blindage
Résistance de la liaison 39 Ω/Km
Impédance 120 Ω



00169AFR

Fig. 4 : *Raccordement avec alimentation codeur interne et externe*

1.) Mise à la terre côté MOVIDYN® uniquement. Longueur de câble max. entre codeur et MOVIDYN® = 100 m
2.) Mise à la terre conformément aux indications du fournisseur (recommandé : mise à la terre capacitive, C = 22 nF)
3.) Partie puissance (isolation galvanique)

Remarques concernant le raccordement

- Respecter toutes les consignes de la notice de montage et de mise en service du variateur MOVIDYN®, chap. 2.8 et 2.9.
- Les branchements des bornes d'entrée et de sortie indiqués dans le plan de raccordement des bornes sont valables pour la version standard. Les raccordements des bornes programmables sont à réaliser conformément aux besoins de l'application.
- Section maximale des câbles : 0,75 mm².
- Sortie alimentation 24 V (bornes X11/13 ; X11/14) : 24 V ; 180 mA max.
  Entrée alimentation 24 V pour alimentation des sorties binaires (bornes 30, 31) :

Si le nombre des entrées et des sorties binaires activées donne une charge au niveau des bornes X11/13 et X11/14 < 180 mA, il est possible d'utiliser cette alimentation pour la commande des entrées et sorties. Dans ce cas-là, ponter la borne 30 avec la borne 13 et la borne 31 avec la borne 14 (exemples de raccordement → chap. 8.1).
En présence de courants de sortie > 180 mA, une alimentation externe est indispensable. Dans ce cas-là, les bornes 13 et 14 ne sont pas utilisées pour l'alimentation des bornes de sortie (→ chap. 8.1).

- Raccordement des fins de course :

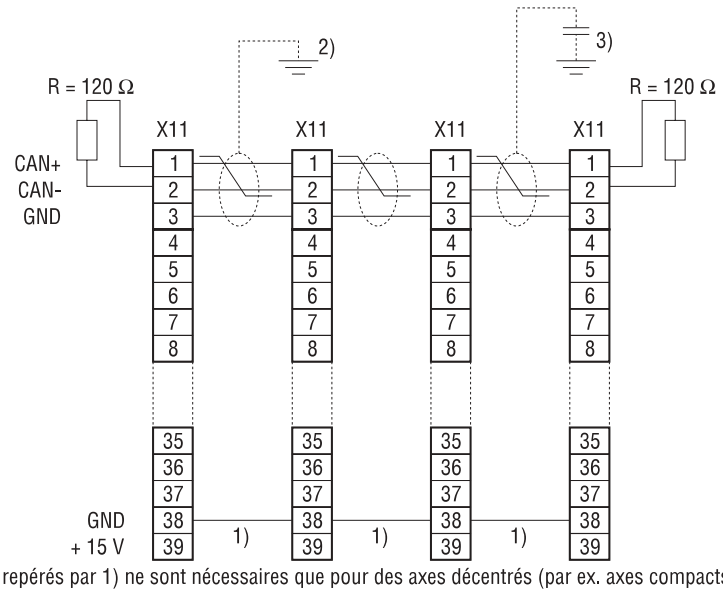
  Les fins de course destinés à la limitation de la prise de référence doivent être raccordés aux bornes d'entrée X21/7 et X21/8 du module d'axe (MA) ou du module compact. Pour cela, attribuer les fonctions "Fin de course gauche" et "Fin de course droite" à ces bornes (→ MD_SHELL) ; les fins de courses doivent être actifs à l'état "0" (fins de course "à ouverture" : les fins de course donnent l'état "1" tant que l'on ne se trouve pas dessus).

- Raccordement de l'Override :

  Il est possible d'effectuer un mouvement défini dans un programme de positionnement à une vitesse supérieure ou inférieure à celle prévue dans le programme en appliquant une consigne analogique aux bornes d'entrée X21/2 et X21/3. On peut ainsi obtenir une vitesse de positionnement entre 0 et 150 % (0 V à 10 V) de la vitesse programmée (par ex. pendant la phase d'installation).

Remarque
La sortie X21/1 peut servir à l'alimentation en tension d'un potentiomètre externe utilisé pour la commande de l'Override.

Installation du bus Inter-Carte



1) Les ponts repérés par 1) ne sont nécessaires que pour des axes décentrés (par ex. axes compacts) (longueur maximale 2 m).
2) Le blindage du câble de bus inter-carte n'a besoin d'être relié à la terre qu'une seule fois.
3) S'il y a besoin de faire d'autres mises à la terre, prévoir un condensateur (C = 22 nF, mise à la terre de façon adaptée aux hautes fréquences).

00007AFR

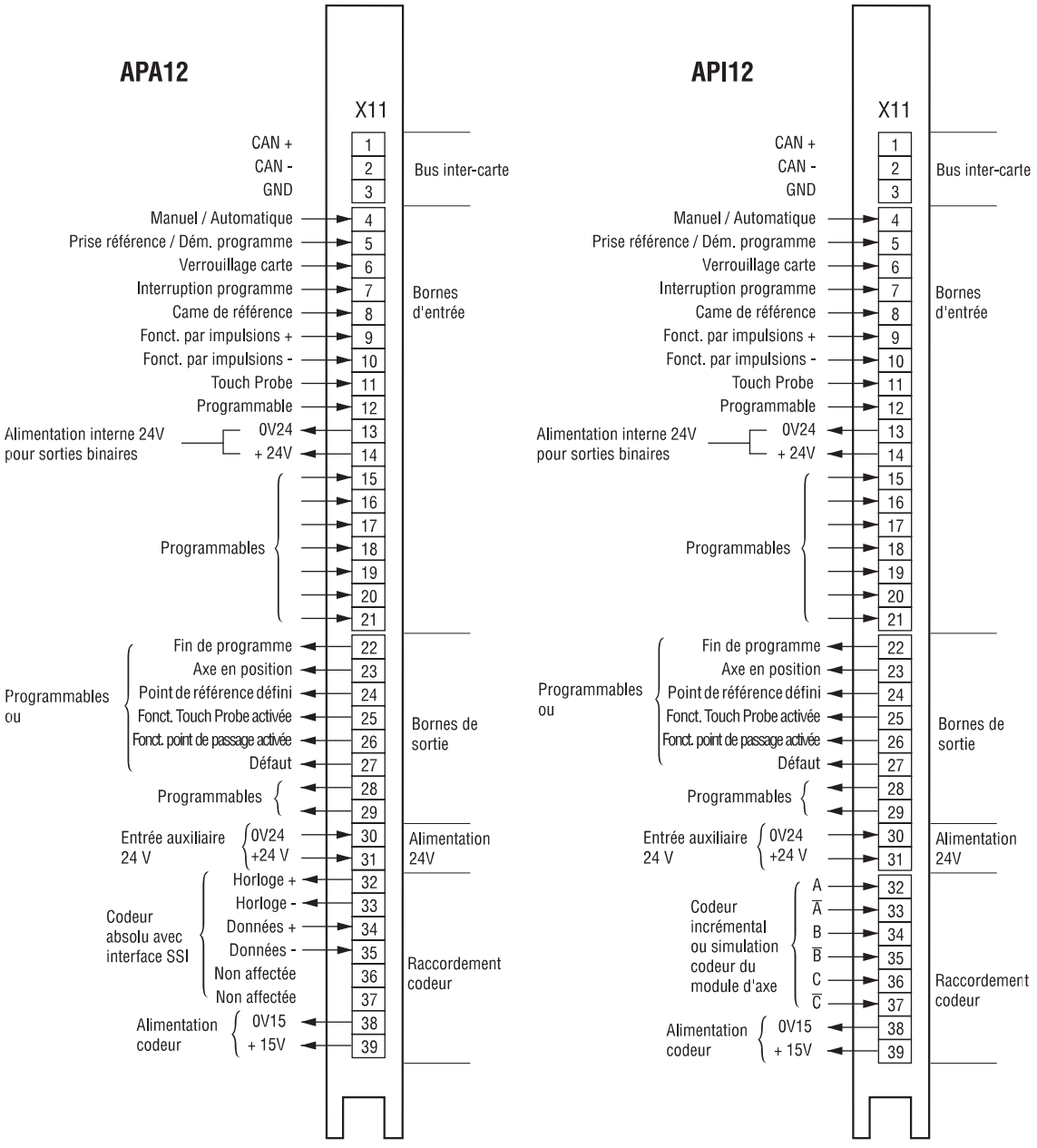
Fig. 5 : *Installation du bus Inter-Carte*

La liaison inter-carte se fait par l'intermédiaire des bornes X11/1 (CAN+), X11/2 (CAN-) et X11/3 (GND) directement d'axe à axe (→ fig. 5). Prévoir une résistance de 120 Ω à chaque extrémité de la liaison.

Type de câble recommandé :

- 4 x 0,5 mm², torsadé par paire avec blindage
- Résistance de la liaison 39 Ω/km
- Impédance 120 Ω

Affectation des bornes du connecteur



MD0029CF

Fig. 6 : *Affectation des bornes des cartes de positionnement mono-axe APA12 / API12*

Fonction	Connecteur	Borne	Caractéristiques	
Bus système CAN	X11	1, 2, 3	Fréquence Baud 500 Koctet/s	
Entrées binaires				selon DIN 19240
prédéfinie		4	Manuel/Automatique	
prédéfinie		5	Prise référence/Dém. prog.	"1" : + 13 V à
prédéfinie		6	Verrouillage carte	+ 30,2 V
prédéfinie		7	Interruption programme	
pr édéfinie		8	Came de référence	Valeur type : 24 V
prédéfinie		9	Fonct. par impulsions +	(6 mA)
prédéfinie		10	Fonct. par impulsions -	
prédéfinie		11	Touch Probe	"1" : - 3 V à
programmab les		12	-	+ 5 V
		15 ... 21	-	
Sortie alimentation 24 V interne pour alimentation des entrées et sorties binaires		13 14	0V24 = pot. de référence 24 V + 24V ± 1 V	Capacité de charge : 180 mA max.
Sorties binaires				selon DIN 19240
programmable		22	Fin de programme	
programmable		23	Axe en position	"1" : + 24 V
programmable		24	Point de référence défini	500 mA max.
programmable		25	Fonct. Touch Probe activée	par sortie
programmable		26	Fonct. point de passage activée	(charge ohmique)
programmable		27	Défaut	
programmable		28	-	
programmable		29	-	
Entrée auxiliaire 24 V [1] pour alimentation des sorties binaires		30 31	0V24 (A) = potentiel de référence 24 V + 24 V (A)	
Entrée codeur		32, 33	APA12 : Horloge +, Horloge - API12 : A, $\overline{A}$	Niveau RS-422
		34, 35	APA12 : Données +, Données - API12 : B, $\overline{B}$	
		36, 37	APA12 : Non affectée API12 : C, $\overline{C}$	
Sortie alimentation pour codeur externe		38	0V15 = pot. de référence (simulation codeur ou codeur externe) + 15 V - 0,5 V / + 2 V	Capacité de charge : 240 mA max.
		39		

Tableau : Description des fonctions des bornes des cartes APx 12

[1] Lire les remarques concernant le raccordement en page 9.

Fonction	Connecteur	Borne	Caractéristiques	
Sortie tension 10 V pour Override	X21	1	+ 10 V (3 mA max.)	
Entrée analogique		2	Entrée tension pour Override 0...10 V	
		3	Pot. de référence pour Override	
Entrée binaire		5	Verrouillage variateur	selon DIN 19240
		6	Programmable	
		7	Fin de course droite	"1" : + 13 V à
		8	Fin de course gauche	+ 30,2 V
				Valeur type : 24 V (6 mA)
				"0" : - 3 V à + 5 V

Tableau : Fonctions spéciales sur le module d'axe

1.2 Installation du logiciel MD_POS

Avant de travailler avec les cartes de positionnement mono-axe APA12 / API12 et son logiciel MD_POS, l'utilisateur doit

- maîtriser le fonctionnement du variateur MOVIDYN® (module-puissance et module d'axe)
- savoir utiliser un PC en environnement MS-DOS
- connaître le programme de pilotage MD_SHELL.

Raccordement du PC

- Raccorder un PC de version matérielle appropriée via la liaison-série du module-puissance ou du module compact (→ MD_SHELL, chap. 2.1).

Installation du logiciel

- Insérer la disquette-programme MD_POS jointe à la livraison dans le lecteur de votre PC.
- Sélectionner le lecteur dans lequel se trouve la disquette d'installation.
- Le répertoire de destination du programme MD_POS est fonction du répertoire dans lequel se trouve le programme MD_SHELL. Après installation, les sous-répertoires MD_POS et MD_SHELL doivent en effet être situés au même niveau.
  Les 2 exemples ci-dessous permettent une meilleure compréhension de l'installation.

Exemple a)

MD_SHELL se trouve sur le lecteur C: (disque dur) dans le répertoire C:\MD_SHELL.

Taper la commande suivante :

```
INSTALL C:\MD_POS
```

Après installation du programme, la structure est la suivante :

Les disquettes sont toujours fournies en version trilingue (allemand, anglais, français). La langue de communication du MD_POS sera celle utilisée par MD_SHELL.

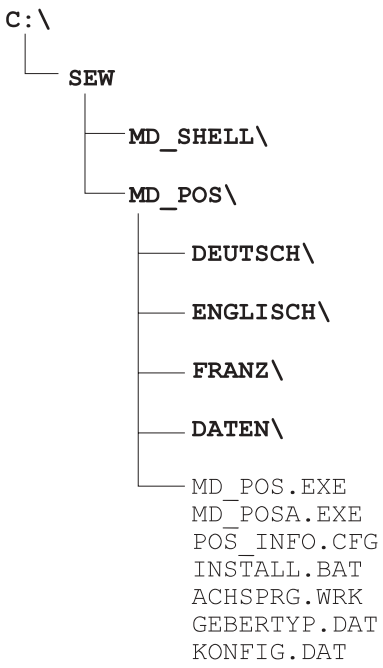
```
C:\
├── MD_SHELL\
└── MD_POS\
    ├── DEUTSCH\
    ├── ENGLISCH\
    ├── FRANZ\
    ├── DATEN\
    ├── MD_POS.EXE
    ├── MD_POSA.EXE
    ├── POS_INFO.CFG
    ├── INSTALL.BAT
    ├── ACHSPRG.WRK
    ├── GEBERTYP.DAT
    └── KONFIG.DAT
```

Exemple b)

MD_SHELL se trouve sur le lecteur C: (disque dur) dans le sous-répertoire C:\SEW\MD_SHELL.

Taper la commande suivante :

INSTALL C:\SEW\MD_POS



Après installation du programme, la structure est la suivante :

Les disquettes sont toujours fournies en version trilingue (allemand, anglais, français). La langue de communication du MD_POS sera celle utilisée par MD_SHELL.

- Vérifier la structure du sous-répertoire en tapant la commande suivante :
  C:\MD_POS dir ou **C:\SEW\MD_POS dir** selon la structure utilisée

Si l'installation a été réalisée selon l'exemple b), il faudra encore entrer certaines modifications :

- Editer les fichiers suivants :
  1) **POS_INFO.CFG** (fichier stocké dans le répertoire MD_POS)
     Sélectionner le répertoire MD_POS
     EDIT POS_INFO.CFG (ouverture de l'éditeur)
     Modifier le chemin d'accès à MD_SHELL (ligne 2)
     Exemple : C:\SEW\MD_SHELL

  2) **MD_SHELL.INI** (fichier stocké dans le répertoire MD_SHELL)
     Sélectionner le répertoire MD_SHELL
     EDIT MD_SHELL.INI (ouverture de l'éditeur)
     Modifier le chemin d'accès à MD_SCOPE (ligne 8)
     Exemple : C:\SEW\MD_SCOPE
     Modifier le chemin d'accès à MD_POS (ligne 9)
     Exemple : C:\SEW\MD_POS

Si l'installation a été réalisée selon l'exemple a), aucune modification n'est nécessaire.

Lorsque toutes les instructions de ce chapitre ont été appliquées, la configuration nécessaire pour le pilotage des cartes de positionnement mono-axe APA12 / API12 est alors disponible.

La mise en service de la carte APA12 / API12 peut commencer (→ chap. 2).

2. Mise en service

2.1 Consignes de sécurité

- **La mise en service de l'appareil et les autres interventions ne doivent être effectuées que par du personnel électricien qualifié et formé pour donner les premiers soins en cas d'urgence, conformément aux prescriptions en vigueur (par ex. : VBG 4, DIN VDE 0100/0113/0160).**

- **Couper l'appareil du réseau avant d'ôter le capot. Des tensions dangereuses peuvent subsister jusqu'à 10 minutes après la mise hors tension.**
- **Lorsque le capot est ôté, l'appareil possède l'indice de protection IP 00.**
  Seuls les borniers des signaux de commande de l'électronique sont le siège de faibles tensions.
  Les parties supérieures de l'appareil véhiculent des tensions dangereuses !
- **Lorsque l'appareil est sous tension, il apparaît des tensions dangereuses sur les bornes de sortie des modules, sur celles du moteur et sur les câbles qui y sont raccordés. C'est encore le cas lorsque les appareils sont verrouillés, sous tension, moteur à l'arrêt.**

- **L'extinction de la diode lumineuse et des autres organes de signalisation ne garantit pas que l'appareil soit hors tension et coupé du réseau.**
- **Des protections internes à l'appareil ou un blocage mécanique peuvent provoquer l'arrêt du moteur. En éliminant la cause du défaut, il est possible que l'entraînement redémarre tout seul.**
  Si, pour des raisons de sécurité, ceci doit être évité, il faudra, avant de vouloir éliminer la source de défaut, couper l'appareil du réseau. Dans ces cas-là, il est également interdit d'activer la fonction "Auto-reset" (P 630) !

- **Si aucun codeur n'est raccordé aux entrées de mesure de la carte APA12 / API12, l'axe risque de démarrer tout seul durant la mise en service car le signal de mesure fait défaut au régulateur de position.**

2.2 Activation des cartes APA12 / API12

2.2.1 Démarche à suivre

Remarques préliminaires

Cette démarche générale (11 étapes) ne dispense pas de prendre connaissance des instructions de cette notice. Elle ne constitue qu'un fil conducteur.

Tous les détails n'y figurent pas et la démarche exacte devra être adaptée à chaque cas d'application.

1. **Consulter les notices** MOVIDYN®, MD_SHELL.
2. **Effectuer la mise en service du variateur** avec MD_SHELL et MD_SCOPE (→ notices spécifiques) :
   - Vérifier les câblages
   - Configurer la liaison-série et sélectionner l'axe à régler
   - Régler les gains de la boucle de vitesse (→ menu "Mise en route" du MD_SHELL)
   - Régler les limitations de courant, de vitesse (adaptées aux essais), les signalisations de seuils...
   - Programmer les bornes d'entrée/sortie du variateur
   - Procéder aux essais ; optimiser les réglages du variateur sans carte APA/API (→ MD_SCOPE)
   - Définir la source de consigne comme étant la carte APA/API
   - Sauvegarder les paramètres du variateur sur PC (prévoir une impression sur papier).

3. **Passer au MD_POS** (en l'appelant depuis le MD_SHELL)
   MD_POS est le logiciel de paramétrage, programmation et mise en service de la carte APA/API.

4. **Paramétrer la carte APA/API** (→ menu [Paramètres machine] ; chap. 2.3)
   Les paramètres servent à la gestion des entrées/sorties, aux réglages des facteurs de mise à l'échelle des distances et vitesses, accélérations max., butées, fins de course, gain de la carte, type de prise de référence, caractéristiques codeur, etc.

5. **Sauvegarder les données** (→ chap. 4.5)
   - Sauvegarder sur disque les paramètres de la carte (→ option [Sauver données] / [Disque])
   - Transférer les paramètres du PC dans la RAM de la carte (→ option [Sauver données] / [Axe])
   - Stocker le paramétrage carte dans la mémoire non volatile de la carte (→ menu [Stocker données]).

6. **Vérifier le paramétrage de la carte** (→ menu [Mode manuel] ; chap. 2.5)
   Le mode manuel (F5) du MD_POS permet, en commandant des déplacement depuis le PC, de vérifier les facteurs de mise à l'échelle des distances et vitesses, le câblage des entrées/sorties, etc.
   - Si nécessaire, revenir à l'étape 4.

7. **Ecrire les programmes** (→ menu [Programme] ; chap. 7)
   Chaque programme reçoit son propre numéro (00 à 99) et sera écrit avec l'éditeur indépendamment des autres programmes. Chaque programme est à sauvegarder isolément.

8. **Sauvegarder les données**
   - Sauvegarder sur disque les programmes (→ menu [Sauver sous] / [Disque])
   - Transférer les programmes du PC dans la RAM de la carte (→ menu [Sauver sous] / [Axe])
   - Stocker les programmes dans la mémoire non volatile de la carte (→ menu [Stocker données]).

9. **Tester les programmes** (→ menu [Diagnostics] ; chap. 5.1)
   Le mode diagnostic (F6) du MD_POS permet de visualiser à l'écran le déroulement d'un programme, des mouvements, des entrées/sorties, des variables, etc.
   - Si nécessaire, revenir à l'étape 7.

10. **Optimiser la trajectoire et la précision des mouvements** (si nécessaire)
    - → MD_SCOPE pour enregistrer et visualiser la trajectoire
    - → menu [Paramètres machine] du MD_POS pour agir sur le gain P de la carte
    - → menu [Module d'axe] du MD_POS : accès aux réglages de la boucle de vitesse du variateur.

11. **Imprimer les réglages de l'axe**
    - Les paramètres du variateur (→ menu "Imprimer fichier paramètres" du MD_SHELL)
    - Les paramètres et les programmes de la carte (→ menus [Paramètres machine] / [Imprimer] et [Imprimer programmes] du MD_POS)
    - Les enregistrements MD_SCOPE (→ menu "Imprimer" du MD_SCOPE)
      Configurer l'impression MD_SCOPE en lançant sous MS-DOS le programme HCSELECT.EXE fourni avec le programme MD_SCOPE.

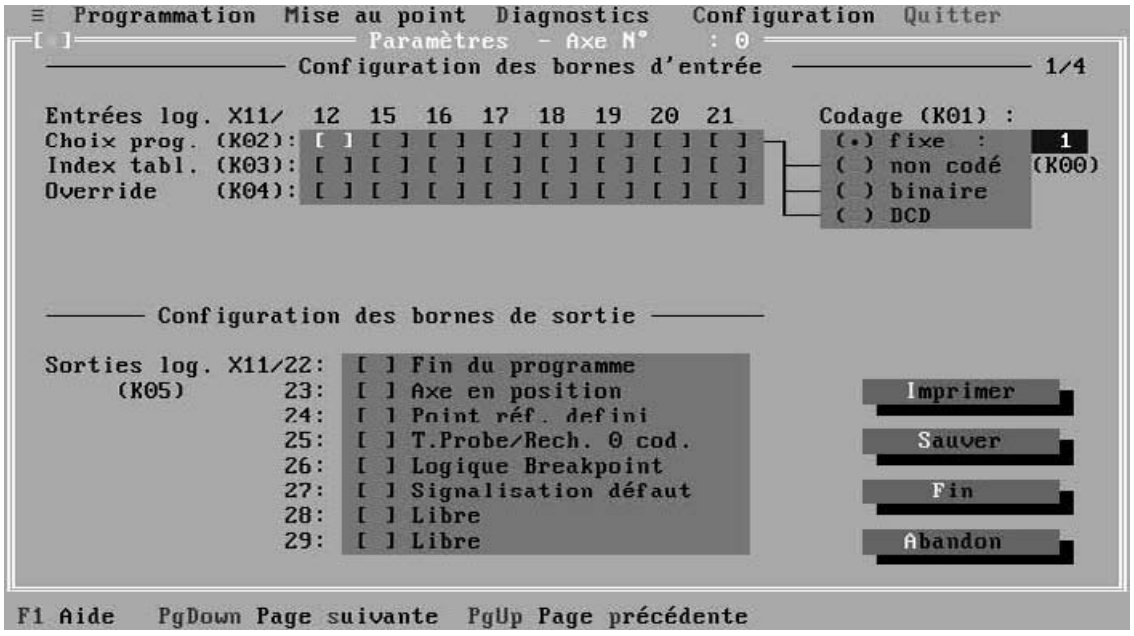
2.3 Définition des paramètres machine

- Ce chapitre suppose que l'utilisateur sait se servir du programme MD_POS (→ chap. 6).
- Les différents paramètres machine ne sont pas expliqués dans ce chapitre (des informations détaillées plus loin dans ce manuel : → chap. 3).

Lors de la mise en service, tous les paramètres machine doivent être précisément réglés et adaptés à l'application concernée. Pour cela, charger les paramètres machine dans le PC et modifier ceux qui sont essentiels pour l'installation ou ceux dont les réglages sont différents des valeurs-usine.
Transférer ensuite les paramètres machine programmés vers la carte APA/API de l'axe sans oublier de les sauvegarder au préalable sur une disquette ou sur le disque dur du PC. Il est également possible de les imprimer.
Un fichier de paramètres machine déjà édité peut être chargé et modifié sur PC et ensuite retransféré vers le module de positionnement.

- Dans le menu [Programmation], sélectionner le point de menu [Paramètres machine].
  Le programme demande quelles données précises doivent être chargées :
  - Sélectionner [Nouveau] pour définir de nouveaux paramètres machine.
    Apparaît alors l'écran n° 1 du menu *Paramètres machine*.
  - Sélectionner [Axe] pour modifier les paramètres machine d'une carte API12 déjà installée.
    Indiquer le numéro de l'axe concerné et confirmer par [OK].
    Apparaît alors l'écran n° 1 du menu *Paramètres machine*.
  - Sélectionner [Disque] pour charger les paramètres machine d'un axe déjà sauvegardés sur le disque dur.
    Indiquer le nom du fichier souhaité dans la liste affichée ; tous les fichiers ont l'extension **.MPA** et valider par [Ouvrir].
    Apparaît alors l'écran n° 1 du menu *Paramètres machine*.

2.3.1 Configuration des bornes


≡ Programmation Mise au point Diagnostics Configuration Quitter
[ ] Paramètres - Axe N° : 0
Configuration des bornes d'entrée 1/4
Entrées log. X11/ 12 15 16 17 18 19 20 21
Choix prog. (K02): [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
Index tabl. (K03): [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
Override (K04): [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
Codage (K01) :
(•) fixe : 1
( ) non codé (K00)
( ) binaire
( ) DCD
Configuration des bornes de sortie
Sorties log. X11/22: [ ] Fin du programme
(K05) 23: [ ] Axe en position
24: [ ] Point réf. defini
25: [ ] T.Probe/Rech. 0 cod.
26: [ ] Logique Breakpoint
27: [ ] Signalisation défaut
28: [ ] Libre
29: [ ] Libre
Imprimer
Sauver
Fin
Abandon
F1 Aide PgDown Page suivante PgUp Page précédente

00010AFR

Fig. 7 : *Masque [Paramètres machine], écran n° 1*

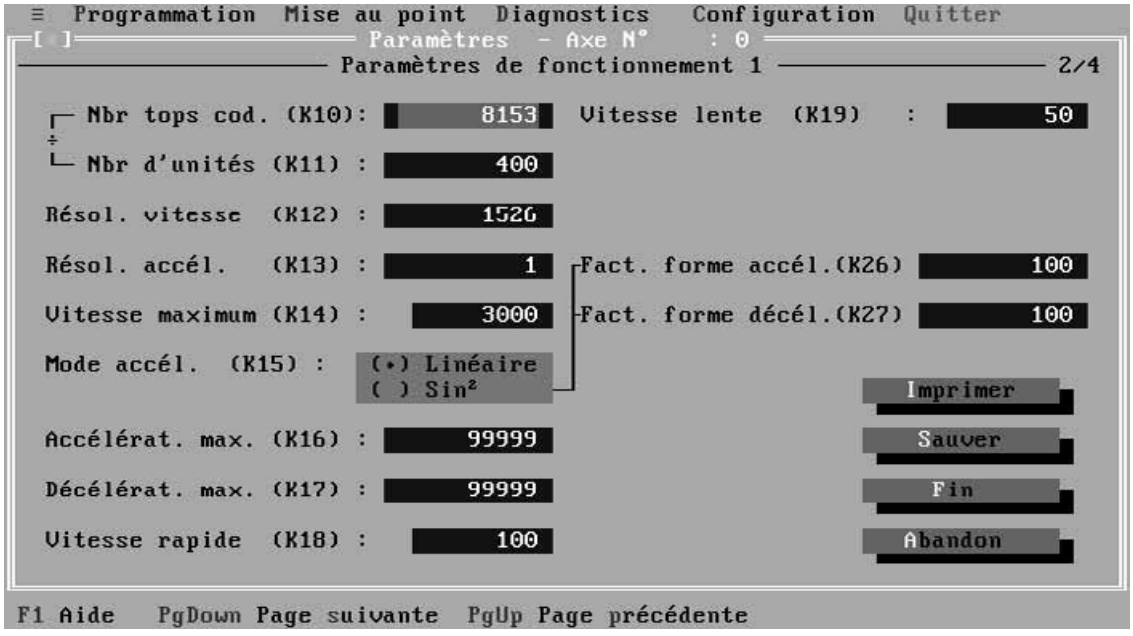
L'écran n° 1 de ce masque sert à attribuer certaines fonctions aux bornes d'entrée ou de sortie de la carte :

- Attribution des fonctions
  - Choix programme et mode de codage du numéro de programme (bornes côte à côte)
  - Choix index tableaux (bornes côte à côte)
  - Choix Override → chap. 3.2.1)

  aux bornes X11/12, 15 à 21.
- Lorsque la fonction "Choix programme avec codage" sur les bornes d'entrée n'est pas souhaitée et que l'utilisateur travaille toujours avec le même programme, sélectionner sous [Codage] le point [Fixe]. Le numéro de programme correspondant doit être entré dans le champ de saisie.
- Attribution des fonctions aux 8 bornes de sortie X11/22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29.

- Entrer la configuration de bornes appropriée à l'installation en cliquant sur les cases. Valeurs possibles et description des fonctions des bornes : → chap. 3.2.1 et 3.2.2.
- Appeler l'écran n° 2 du menu [Paramètres machine] (touche Pg Dn).

2.3.2 Définition des échelles des paramètres de positionnement


≡ Programmation Mise au point Diagnostics Configuration Quitter
[ ] Paramètres - Axe N° : 0
Paramètres de fonctionnement 1 2/4
Nbr tops cod. (K10): 8153
Nbr d'unités (K11) : 400
Résol. vitesse (K12) : 1526
Résol. accél. (K13) : 1
Vitesse maximum (K14) : 3000
Mode accél. (K15) : (•) Linéaire ( ) Sin²
Accélérat. max. (K16) : 99999
Décélérat. max. (K17) : 99999
Vitesse rapide (K18) : 100
Vitesse lente (K19) : 50
Fact. forme accél.(K26) 100
Fact. forme décél.(K27) 100
Imprimer
Sauver
Fin
Abandon
F1 Aide PgDown Page suivante PgUp Page précédente

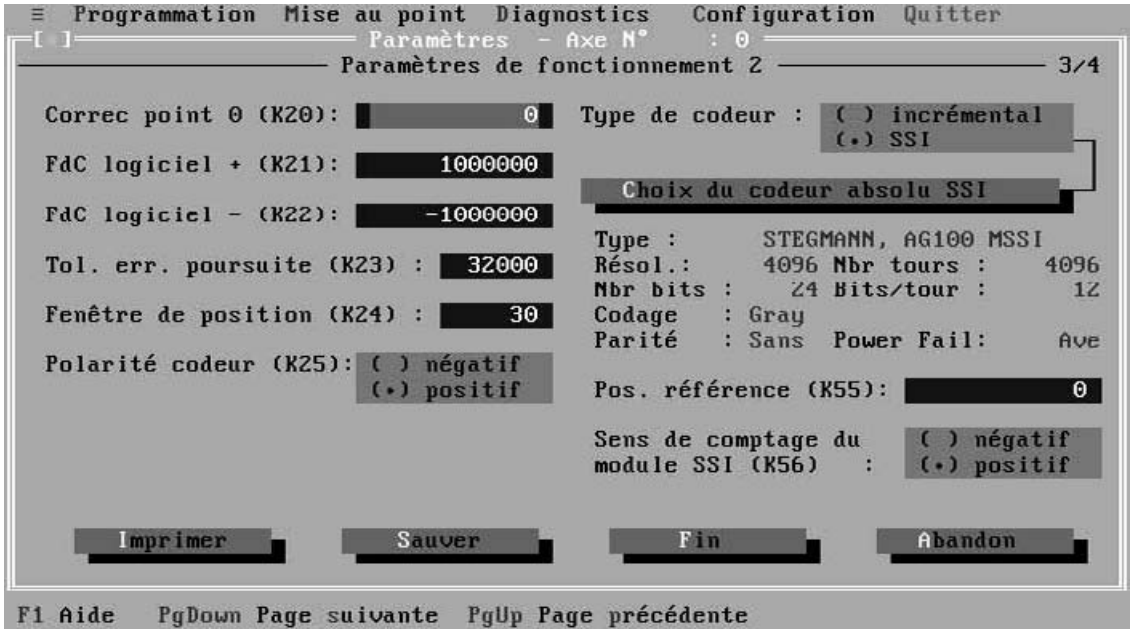
00011AFR

Fig. 8 : *Masque : [Paramètres machine], écran n° 2*

L'écran n° 2 permet la saisie des paramètres de positionnement suivants :

- K10 Nombre "tops API" pour le nombre d'unités de déplacement (= 4 · nb tops codeur)
- K11 Nombre d'unités de déplacement pour le nombre de "tops API" précédent
- K12 Résolution vitesse (conversion de la vitesse exprimée dans les programmes en une unité interne)
- K 13 Résolution accélération (conversion de l'accélération exprimée dans le paramétrage en une unité interne)
- K14 Vitesse maximum (exprimée dans l'unité choisie)
- K15 Mode d'accélération (linéaire ou $\sin^2$)
- K16 Accélération maximale (exprimée dans l'unité choisie)
- K17 Décélération maximale (exprimée dans l'unité choisie)
- K18 Vitesse rapide (utilisable en mode manuel)
- K19 Vitesse lente (utilisable en mode manuel)
- K26 Facteur de forme accélération (lissage des accélérations $\sin^2$)
- K27 Facteur de forme décélération (lissage des accélérations $\sin^2$)

- Entrer les valeurs correspondant aux besoins de l'installation.
  Valeurs possibles et description des paramètres : → chap. 3.2.3.
- Appeler l'écran n° 3 du menu [Paramètres machine] (touche Pg Dn).


≡ Programmation Mise au point Diagnostics Configuration Quitter
[ ] Paramètres - Axe N° : 0
Paramètres de fonctionnement 2 3/4
Correc point 0 (K20): 0
FdC logiciel + (K21): 1000000
FdC logiciel - (K22): -1000000
Tol. err. poursuite (K23) : 32000
Fenêtre de position (K24) : 30
Polarité codeur (K25): ( ) négatif (•) positif
Type de codeur : ( ) incrémental (•) SSI
Choix du codeur absolu SSI
Type : STEGMANN, AG100 MSSI
Résol.: 4096 Nbr tours : 4096
Nbr bits : 24 Bits/tour : 12
Codage : Gray
Parité : Sans Power Fail: Ave
Pos. référence (K55): 0
Sens de comptage du module SSI (K56) : ( ) négatif (•) positif
Imprimer
Sauver
Fin
Abandon
F1 Aide PgDown Page suivante PgUp Page précédente

00012AFR

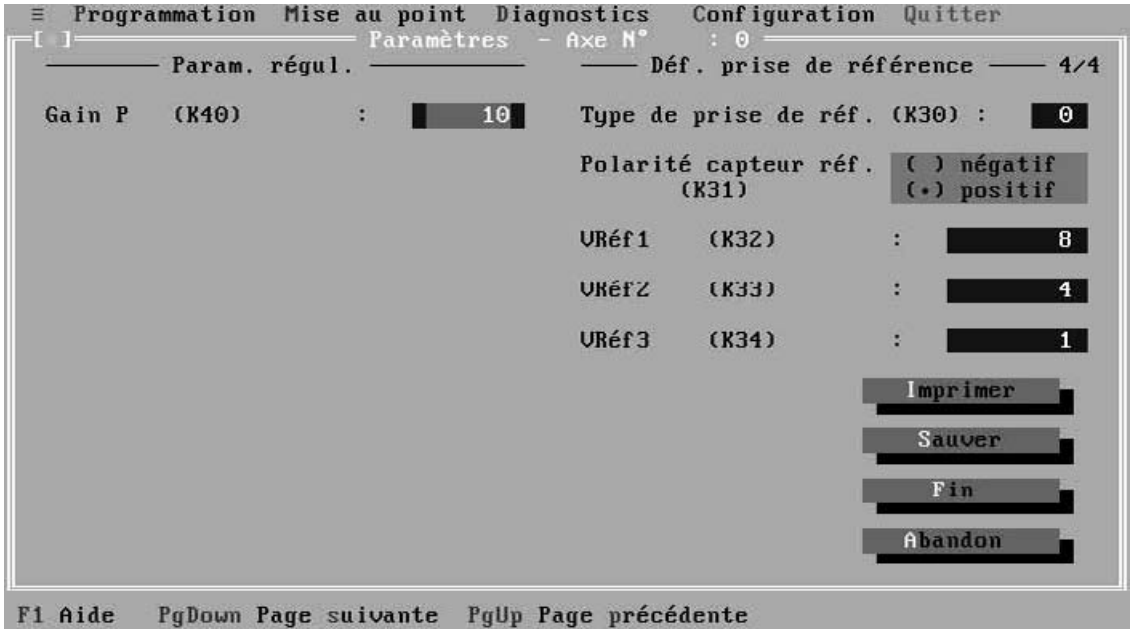
Fig. 9 : *Masque : [Paramètres machine], écran n° 3*

L'écran n° 3 permet la saisie des paramètres de positionnement suivants :

- K20 Correction point zéro (décalage exprimé dans l'unité de distance choisie)
- K21 Fin de course logiciel positif (exprimé dans l'unité de distance choisie)
- K22 Fin de course logiciel négatif (exprimé dans l'unité de distance choisie)
- K23 Tolérance erreur poursuite (exprimée en tops API)
- K24 Fenêtre de position (exprimée en tops API)
- K25 Polarité du codeur ("0" = positif = voies A précèdent voies B quand l'axe codeur tourne à droite)
- Type de codeur
  en fonction du type de codeur :
  - Choix du codeur absolu SSI
  - K55 Position de référence
  - K56 Sens de comptage du module SSI

- Entrer les valeurs correspondant aux besoins de l'installation.
  Valeurs possibles et description des paramètres : → chap. 3.2.3.

- Appeler l'écran n° 4 du menu [Paramètres machine] (touche Pg Dn).


≡ Programmation Mise au point Diagnostics Configuration Quitter
[ ] Paramètres - Axe N° : 0
Param. régul.
Déf. prise de référence 4/4
Gain P (K40) : 10
Type de prise de réf. (K30) : 0
Polarité capteur réf. (K31)
( ) négatif
(•) positif
VRéf1 (K32) : 8
VRéf2 (K33) : 4
VRéf3 (K34) : 1
Imprimer
Sauver
Fin
Abandon
F1 Aide PgDown Page suivante PgUp Page précédente

00013AFR

Fig. 10 : *Masque : [Paramètres machine], écran n° 4*

L'écran n° 4 permet la saisie du gain P du régulateur de position et la définition de la prise de référence.

2.3.3 Définition du gain de la régulation de position

La partie gauche du masque permet l'entrée du paramètre de régulation :

- Gain P du régulateur de position qui agit sur l'écart entre la position théorique et réelle.

- Entrer le gain P correspondant aux besoins de l'installation.

  Valeurs possibles et description de la relation avec le paramétrage du régulateur de vitesse du MA : → chap. 3.2.5.

2.3.4 Programmation de la prise de référence

La partie droite du masque sert à la définition de la prise de référence :

- Type de prise de référence (9 manières possibles de faire une prise de référence "PdR")
- Polarité capteur de référence
- VRef 1 (recherche du capteur de référence)
- VRef 2 (recherche du top zéro codeur)
- VRef 3 (calage précis sur le zéro codeur)

- Pour la prise de référence, entrer les valeurs correspondant aux besoins de l'installation.

  Valeurs possibles et description des paramètres : → chap. 3.2.4.

2.3.5 Sauvegarde des paramètres machine

Avec le logiciel MD_POS, les modifications de valeurs ne s'effectuent jamais "On line". Il faut toujours les transférer dans la RAM (mémoire volatile) pour qu'elles soient actives dans le MOVIDYN®, puis dans l'EPROM-flash ("Stocker données") pour qu'elles soient conservées dans l'EPROM-flash.

Lorsque tous les paramètres machine décrits précédemment ont été définis en fonction des besoins de l'application, il faut alors transmettre tous les réglages au module de positionnement et stocker ces données dans l'EPROM-flash (afin de les conserver en cas de coupure de l'alimentation).

- Sélectionner [Fin] pour quitter le menu [Paramètres machine] après sauvegarde des réglages. Dans ce même menu, sélectionner la fonction [Sauver] pour transmettre ces données à l'une des cibles possibles.

- Sélectionner ensuite la cible :
  - Cliquer sur [Axe] si les paramètres machine doivent être transmis au module de positionnement APA12 / API12.
  - Indiquer ensuite le numéro d'axe auquel doivent être adressés les réglages et valider par [OK]. Après transmission des données, le programme repasse automatiquement au menu principal.

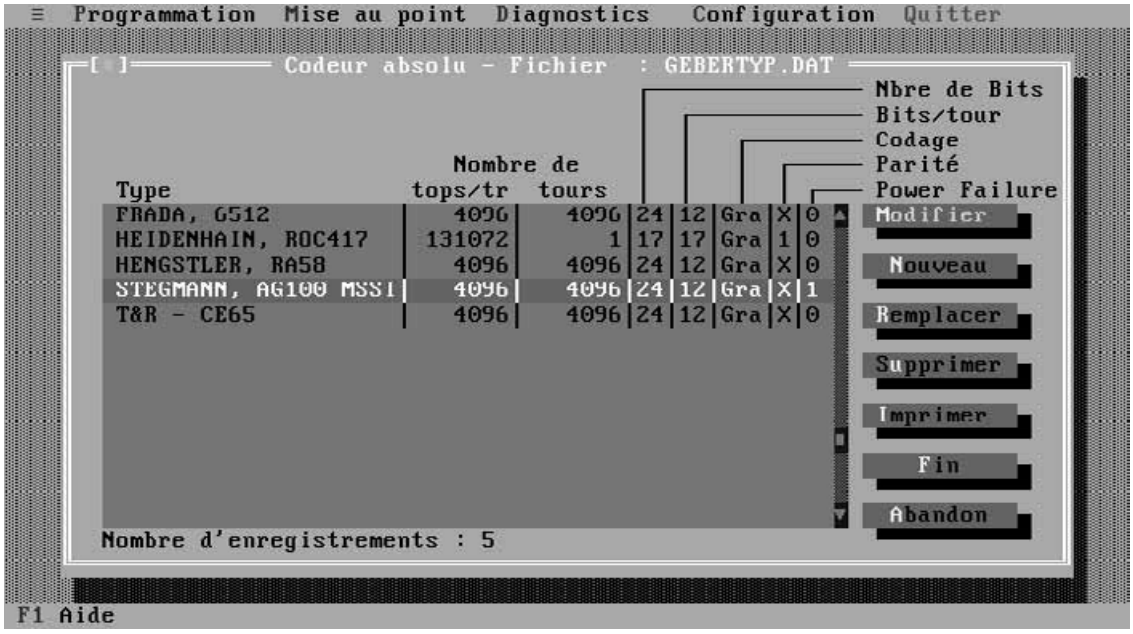
Remarques importantes

- Le choix de la fonction "Sauver sur axe" dans le menu [Paramètres machine] signifie que les données machine ont été transmises à la carte APA12 / API12 et que le module fonctionne avec ces réglages conservés dans sa mémoire volatile (RAM). Les données ne sont alors pas stockées dans la mémoire fixe (EPROM-flash) et seront perdues en cas de coupure de l'alimentation 24 V. Pour les stocker dans la mémoire fixe, il faut les sauver dans l'EPROM-flash de la carte API12 et sur le disque dur du PC [Disque] (→ chap. 4.5).

- En quittant le menu [Paramètres machine] via l'option [Disque], les paramètres machine sont sauvegardés sur le disque du PC. Dans ce cas-là, les paramètres ne sont pas transmis automatiquement à l'axe ; pour pouvoir utiliser les nouveaux paramètres, il faut donc les recopier obligatoirement sur l'axe.

2.4 Paramétrage du codeur absolu

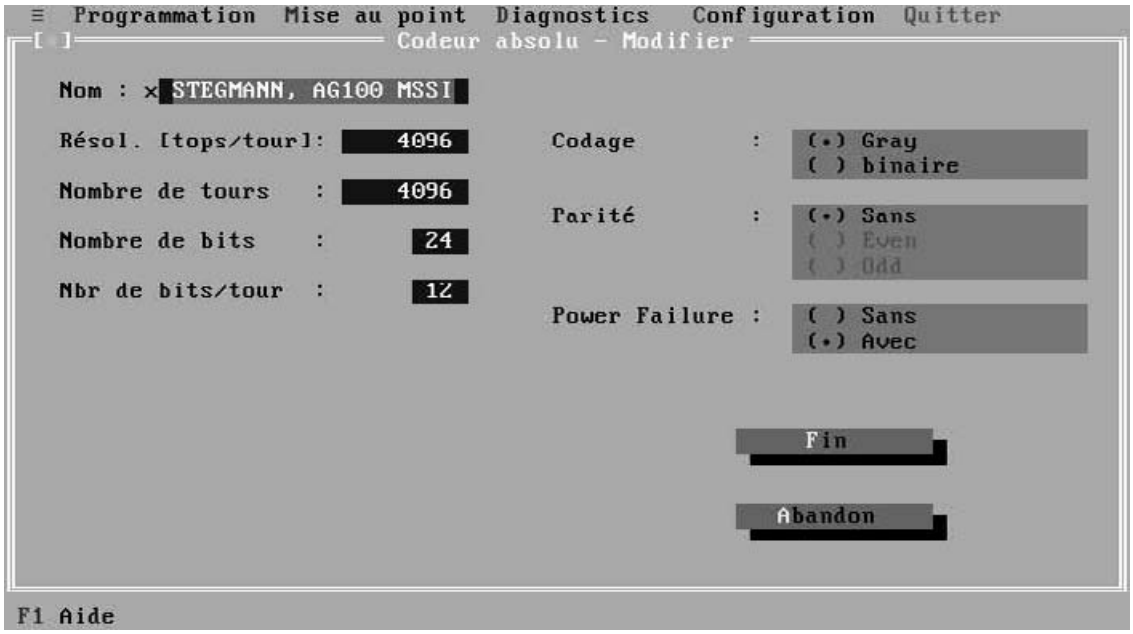
Le menu [Programmation] / [Codeur absolu] permet la sélection d'un codeur absolu pour le fonctionnement avec une carte APA12. Ce masque offre la possibilité de rajouter d'autres types de codeur pour lesquels la garantie de fonctionnement ne peut être donnée qu'après accord et vérification par SEW-USOCOME.



00014AFR

Fig. 11 : *Liste des codeurs*

Pour modifier les caractéristiques d'un codeur existant ou ajouter un nouveau codeur, le masque suivant apparaît :


Programmation Mise au point Diagnostics Configuration Quitter
Codeur absolu - Modifier
Nom : STEGMANN, AG100 MSSI
Résol. [tops/tour]: 4096
Nombre de tours : 4096
Nombre de bits : 24
Nbr de bits/tour : 12
Codage : (•) Gray ( ) binaire
Parité : (•) Sans ( ) Even ( ) Odd
Power Failure : ( ) Sans (•) Avec
Fin
Abandon
F1 Aide

00015AFR

Fig. 12 : *Masque de paramétrage d'un codeur*

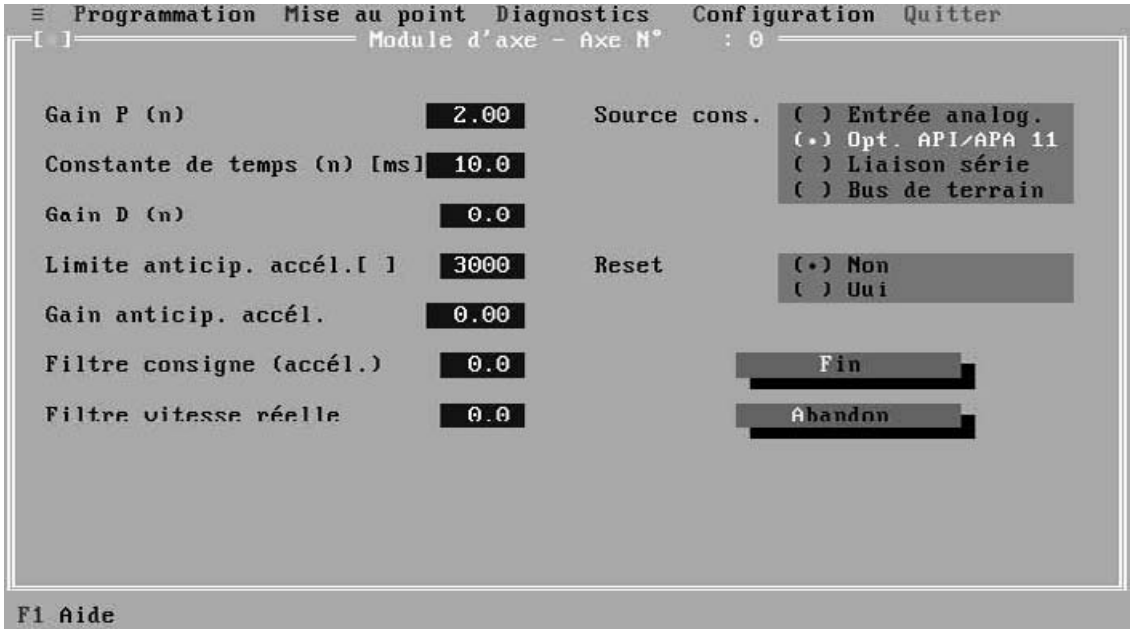
2.5 Module d'axe (régulateur de vitesse)

La mise en service et le paramétrage de la carte de positionnement mono-axe APA12 / API12 n'est possible qu'après la mise en route correcte du module d'axe et du régulateur de vitesse (→ Variateurs MOVIDYN® - Notice de montage et de mise en service).

Si durant la mise en service du module de positionnement APA12 / API12, l'utilisateur constate que le comportement ne correspond pas à ses besoins, il sera nécessaire de modifier les paramètres du régulateur de vitesse (module d'axe) et de les adapter au cycle du régulateur de position.

Pour éviter à l'utilisateur de devoir revenir au programme MD_SHELL pour l'optimisation du régulateur ou l'acquittement d'un défaut du MA (numéro < 50), ces modifications peuvent être effectuées depuis le MD_POS dans le sous-menu [Module d'axe] du menu [Programmation].

- Dans le menu [Programmation], sélectionner l'option [Module d'axe].
- Indiquer le numéro d'axe pour lequel modifier les paramètres du régulateur de vitesse doivent être modifiés ; valider par [OK] pour accéder à l'écran ci-dessous :



00016AFR

Fig. 13 : *Masque : [Module d'axe] (régulateur de vitesse)*

Ce masque permet le réglage des paramètres suivants :

Paramètres de régulation de vitesse du variateur :

- Gain P (vitesse)
- Constante de temps (vitesse) (ms)
- Gain D (vitesse)
- Limite anticipation accélération
- Gain anticipation accélération
- Filtre consigne (accélération)
- Filtre vitesse réelle
- Source de consigne
- Reset (n° défaut < 50)

- Modifier les différents paramètres de cet écran selon besoins.

  Les valeurs possibles et la description des paramètres figurent dans la documentation correspondante (→ Variateurs MOVIDYN® - Notice de montage et de mise en service).

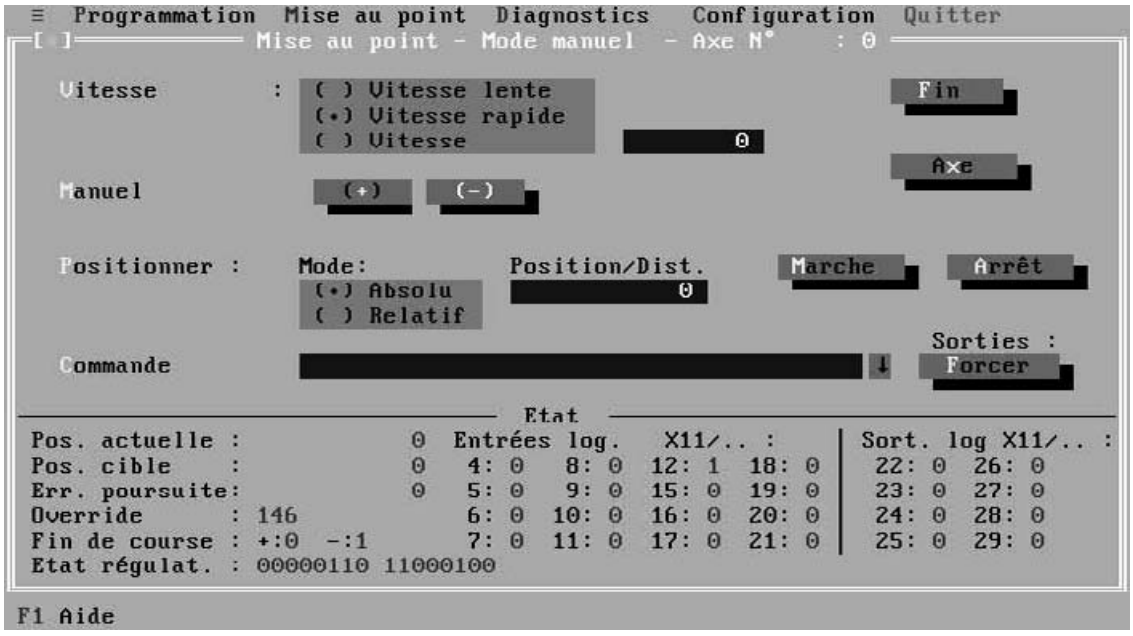
- Cliquer sur [Fin] après modification des données.

  Les nouveaux réglages sont sauvegardés et transmis en même temps au module d'axe. En quittant ce menu sans passer par [Fin], les données ne sont ni sauvegardées, ni transmises au module d'axe.
  La sauvegarde (volatile ou non) des paramètres du variateur (et non ceux de la carte APA / API) dépend du paramètre P 650 du variateur.

2.6 Test de fonctionnement : déplacements manuels avec MD_POS

Après la saisie des paramètres machine, il est indispensable d'effectuer un test de fonctionnement en mode manuel pour s'assurer du paramétrage correct de la carte APA12 / API12.
Pour cela, vérifier que l'appareil ne se trouve pas en mode automatique et effectuer ce qui suit :

- Dans le menu [Mise au point], sélectionner l'option [Mode manuel].
- Indiquer le numéro d'axe pour lequel le test de fonctionnement doit être effectué ; valider par [OK] pour accéder à l'écran ci-dessous :



00017AFR

Fig. 14 : *Masque : [Mode manuel]*

- Effectuer une prise de référence si celle-ci est nécessaire pour l'installation (→ chap. 3.2.1).
- Choisir entre [Vitesse lente] ou [Vitesse rapide] ou entrer la [Vitesse] souhaitée.
- Cliquer dans le champ [+] ; l'axe doit tourner dans le sens positif.
- Cliquer dans le champ [-] ; l'axe doit tourner dans le sens négatif.

Remarques
Pour contrôler la résolution en distance (→ chap. 2.3 - Définition des paramètres machine), les champs [Positionner], [Mode] et [Position/Dist.] permettent d'effectuer un déplacement [Absolu] ou [Relatif]. Pour ce faire, sélectionner le mode de déplacement (absolu ou relatif) souhaité, spécifier dans le champ [Position/Dist.] la position absolue ou la distance relative (exprimées dans l'unité choisie) et lancer le positionnement avec les champs [Marche] et [Arrêt]. La vitesse de positionnement est celle indiquée dans le champ [Vitesse].

- Si le test de fonctionnement a réussi, le paramétrage de la carte APA12 / API12 est terminé. Il reste à écrire les programmes de positionnement (→ chap. 7.1).
- Si le test de fonctionnement a échoué, il faut vérifier tous les paramètres machine et si nécessaire, les corriger (→ chap. 3).

  Causes fréquentes d'erreur lors d'essais en mode manuel

  - Erreur de poursuite :
    - Polarité codeur (K25) erroné
    - Tolérance erreur de poursuite (K23) choisie trop petit
    - Gain P (K40) de la carte APA / API trop faible
    - Gains du régulateur de vitesse (variateur MA) mal réglés
  - Fins de course matériels :
    - FdC inversés
    - FdC non branchés ou non alimentés
  - Butées logicielles atteintes :
    - Paramètres K10 / K11 erronés
    - Valeur des butées trop basse (régler "0" pour inhiber la surveillance des ces butées)
    - Instruction de déplacement (dans un programme) hors des limites

- Sélectionner [Fin] pour quitter le menu [Mode manuel].

3. Paramètres machine

3.1 Liste des paramètres / Plage de valeurs

Les paramètres machine servent à adapter l'APA12 / API12 à l'installation dans laquelle le module devra fonctionner. Ce menu permet le réglage des paramètres : configuration des bornes, accélérations et décélérations, vitesse maximale, réglages pour la prise de référence, facteurs de mise à l'échelle des distances, vitesses, accélérations dans les unités choisies par l'utilisateur.

Remarques générales pour la définition des paramètres machine

Le tableau ci-après contient l'ensemble des paramètres pouvant être réglés lors de la mise en service et le paramétrage des cartes APA12 / API12.
Pour le réglage des paramètres, 2 méthodes sont proposées :

- Sélection ou saisie directe dans le menu [Paramètres machine]

ou

- Saisie dans la ligne de commande du menu [Mode manuel]

Dans le menu [Paramètres machine], les paramètres sont définis par sélection d'un champ [X] avec le curseur ou par saisie d'une valeur dans un champ. Après sauvegarde du fichier "Paramètres machine", les données sont transmises à l'APA12 / API12 et sont alors disponibles pour le positionnement. Dans ce cas-là, les désignations de paramètres (par ex. : K12) ne sont pas indispensables car dans le masque, chaque paramètre dispose d'un champ, suivi d'une explication en texte clair.
Nous préconisons d'ailleurs cette méthode de saisie.

Remarques concernant la sécurité de fonctionnement
Lors de la saisie des paramètres dans la ligne de commande du menu [Mode manuel], indiquez impérativement le paramètre avec la codification (par ex. : %K12..., → chap. 7.2). Pour des raisons de sécurité, cette méthode de saisie de commandes ne doit être utilisée que par du personnel informaticien familiarisé avec le fonctionnement de l'APA12 / API12. En effet, lors de la saisie, le programme MD_POS convertit instantanément la commande et la transmet via la liaison-série à l'APA12 / API12 ; le paramètre est donc immédiatement actif. Ne pas oublier de sauvegarder les données séparément car autrement, celles-ci ne seront conservées que dans la mémoire de travail de l'APA12 / API12 et seront perdues en cas de coupure d'alimentation (il faut stocker les données dans l'EPROM-flash).

Dans le menu [Mode manuel], les paramètres K02 à K05 sont transmis sous forme de codage binaire hexadécimal. Il faut donc tenir compte de la conversion des valeurs binaires en valeurs hexadécimales !

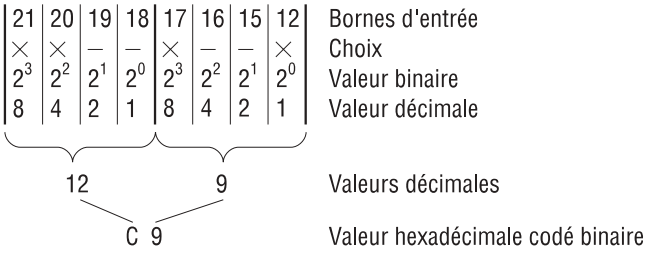

21 20 19 18 17 16 15 12
× × – – × – – ×
2^3 2^2 2^1 2^0 2^3 2^2 2^1 2^0
8 4 2 1 8 4 2 1
Bornes d'entrée
Choix
Valeur binaire
Valeur décimale
12 9
Valeurs décimales
C 9
Valeur hexadécimale codé binaire

Fig. 15 : *Conversion des valeurs binaires des bornes d'entrée au format codé binaire hexadécimal des paramètres K02 à K05*

00020AFR

Paramètre	Définition	Expression dans MD_POS [1]	Plage de valeurs (ligne commande - mode manuel)	Réglages	
				Usine	Personnalisés
K00	Numéro programme sélectionné	00 ... 99	00 ... 99	0	
K01	Mode de codage du numéro de programme sur les entrées	X dans le champ correspondant (E.)	0 ... 3	0	
K02	Choix des E. servant à définir le numéro de programme	X dans le champ correspondant (E.)	Hexadécimal codé binaire 00 ... FF	00	
K03	Choix des E. servant à définir l'index d'un tableau de positions	X dans le champ correspondant (E.)	Hexadécimal codé binaire 00 ... FF	00	
K04	Choix de l'E. servant à activer la fonction Override	X dans le champ correspondant (E.)	Hexadécimal codé binaire 00 ... FF	00	
K05 Bornes de sortie	X11/22 X11/23 X11/24 X11/25 X11/26 X11/27 X11/28 X11/29	X dans le champ 22 X dans le champ 23 X dans le champ 24 X dans le champ 25 X dans le champ 26 X dans le champ 27 X dans le champ 28 X dans le champ 29	Hexadécimal codé binaire 00 ... FF [2]	0 0 0 0 0 0 0 0	
K10	Nombre tops APA/API pour K11 unités-X	Tops APA/API / K11	1 ... 2^{31}	1	
K11	Nombre d'unités-X pour K10 tops APA/API	Unité-X / K10	1 ... 2^{16}	1	
K12	Résolution vitesse	Facteur conversion	1 ... 2^{30}	1526	
K13	Résolution accélération	Facteur conversion	1 ... 2^{30}	1	
K14	Vitesse maximum	Unité-V	1 ... 9999999	3000	
K15	Mode d'accélération	0 = linéaire 1 = $\sin^2$	0 / 1	0	
K16	Accélération maximale	Unité-A	1 ... 2^{30}	2000	
K17	Décélération maximale	Unité-A	1 ... 2^{30}	2000	
K18	Vitesse rapide (mode manuel)	Unité-V	1 ... 9999999	1000	
K19	Vitesse lente (mode manuel)	Unité-V	1 ... 9999999	200	
K20	Correction point zéro	Unité-X	1 ... $\pm 2^{30}$	0	
K21	Fin de course logiciel positif	Unité-X	1 ... $\pm 2^{30}$	1000000	
K22	Fin de course logiciel négatif	Unité-X	1 ... $\pm 2^{30}$	- 1000000	
K23	Tolérance erreur de poursuite	Nombre de tops APA/API	0 ... 32767	5000	
K24	Fenêtre de position	Nombre de tops APA/API	1 ... 32767	5	
K25	Polarité du codeur	0 / 1	0 / 1	1	
K26	Facteur forme $\sin^2$ accélération	Unité-A	1 ... 2^{30}	10	
K27	Facteur forme $\sin^2$ décélération	Unité-A	1 ... 230	10	
K30	Type de prise de référence	0 ... 8	0 ... 8	0	
K31	Polarité capteur de référence	0 / 1	0 / 1	1 (positif)	
K32	VRef1 (recherche came référence)	Unité-V	1 ... 9999999	100	
K33	VRef2 (recherche zéro codeur)	Unité-V	1 ... 9999999	50	
K34	VRef3 (calage précis sur zéro codeur)	Unité-V	1 ... 9999999	1	
K40	Gain P (régulation position)	0 ... 32767	0 ... 32767	5	
K55	Position de référence	Tops APA/API	1 ... $\pm$ 230	0	
K56	Sens de comptage du module SSI	0 / 1	0 / 1	1 (positif)	

Tableau : Paramètres K00 à K61

1) Abréviations : E. = borne d'entrée ; Unité-V = unité de vitesse ; Unité-A = unité d'accélération ; Unité-X = unité de position ou de distance

2) "0" logique = sortie programmable ; "1" logique = sortie avec fonction prédéfinie

3.2 Description des paramètres

3.2.1 Bornes d'entrée

Les 16 bornes d'entrée peuvent être surveillées (à l'aide d'instructions spécifiques) durant le déroulement d'un programme, par ex. pour déclencher un saut conditionnel, appeler un sous-programme, etc.

Les 8 premières entrées ont des fonctions prédéfinies, les autres sont librement programmables.

Remarques concernant la sécurité de fonctionnement
Les fonctions "Libération" et "Maintien de position" du variateur MOVIDYN® sont inhibées en cas d'utilisation de la carte APA12 / API12.
La libération de l'axe doit s'effectuer par les bornes X11/6 et X11/7 de l'APA12 / API12.
Les accélérations et décélérations dépendent uniquement des valeurs réglées dans l'APA12 / API12.

Bornes d'entrée prédéfinies

Les bornes d'entrée X11/4 à X11/11 possèdent une fonction prédéfinie qui ne peut être modifiée.

Borne	Fonction	Signification
Borne d'entrée X11/4	Manuel / Automatique	Choix du mode de fonctionnement de la carte : "Automatique" (→ chap. 4.2.5 - Mode automatique)
Borne d'entrée X11/5	Start prog./Start PdR[1)]	En mode automatique : lance le programme sélectionné En mode manuel : lance une prise de référence
Borne d'entrée X11/6	Verrouillage carte	Le déverrouillage de la carte est nécessaire pour effectuer tout déplacement. Il autorise également le déroulement d'un programme. Si on enlève le signal (état "Low" = "0") pendant un déplacement, le mouvement est immédiatement interrompu et l'axe freine selon la décélération fixée dans les paramètres machine. La régulation de position reste active. La rampe de décélération est toujours linéaire et correspond à la plus forte des rampes définies sous K16 ou K17. Quant on remet le signal, le mouvement reprendra (selon l'accélération active dans le programme au moment de l'interruption du mouvement) pour atteindre la cible fixée
Borne d'entrée X11/7	Interruption programme	L'interruption programme n'est active qu'en mode automatique et autorise l'exécution des instructions de programme. Si on enlève le signal (état "Low" = "0") pendant un déplacement, le déroulement du programme en cours est immédiatement interrompu, mais un mouvement en cours sera terminé. Quant on remet le signal, le programme reprendra à la ligne où il a été interrompu
Borne d'entrée X11/8	Capteur de référence	Le signal "capteur de référence" indique à la carte APA/API que la came d'origine a été trouvée lors d'une prise de référence (→ chap. 4.2.2 - Prise de référence)

Tableau : Bornes d'entrée X11/4 à X11/11, partie 1

1) Cette fonction est déclenchée grâce à un flanc montant sur le signal.

Borne	Fonction	Signification
Borne d'entrée X11/9	Impulsion + [1]	Un front montant Impulsion + (état High sur X11/9) provoque un déplacement dans le sens positif en vitesse lente K19 (→ chap. 4.2.3 - Fonctionnement manuel par les bornes)
Borne d'entrée X11/5	Impulsion - [1]	Un front montant Impulsion - (état High sur X11/10) provoque un déplacement dans le sens négatif en vitesse lente K19 (→ chap. 4.2.3 - Fonctionnement manuel par les bornes)
Borne d'entrée X11/8	Touch Probe	La fonction "Touch Probe" est activée par une instruction adéquate dans le programme. Si un flanc montant est ensuite reconnu, la position instantanée de l'axe est enregistrée et l'instruction-programme correspondante au Touch Probe est effectuée (par ex., écrire la position instantanée dans une variable)

Tableau : Bornes d'entrée X11/4 à X11/11, partie 2

1) Cette fonction est déclenchée grâce à un flanc montant sur le signal.

Bornes d'entrée programmables

Les fonctions des bornes d'entrée X11/12, X11/15 à X11/21 sont librement programmables et peuvent donc être adaptées aux besoins spécifiques de chaque installation.

En plus de leur utilisation libre dans un programme, il est toutefois possible de leur affecter une signification particulière (3 possibilités) :

- Sélection du numéro de programme
- Sélection d'une valeur dans un tableau (positionnement de l'axe sur une cible précise mémorisée)
- Activation/désactivation de la fonction Override

L'affectation de ces bornes est réalisée lors du paramétrage de la carte à partir du menu [Paramètres machine] (→ chap. 2.3 - Définition des paramètres machine) ou par commande directe dans le [Mode manuel] du programme.

Remarque
Sans la souris, sélectionner les différentes bornes à l'aide de la barre d'espacement du clavier ; pour passer d'un champ à l'autre, se servir de la touche de tabulation.

- **Choix du numéro de programme : bornes d'entrée X11/12, X11/15 à X11/21**

  Bornes placées côte à côte

  Les entrées ainsi programmées serviront à définir le numéro du programme qui sera lancé en mode automatique (par Start prog). Le numéro de programme peut être non codé, codé binaire ou codé BCD (voir également les paramètres machine K01 et K02).

  4 possibilités de codage du numéro de programme à exécuter :

  - Un seul programme à utiliser

  Le programme **ne** sera **pas** sélectionné par les bornes d'entrée, mais par saisie du numéro de programme :

  Dans le menu [Paramètres machine] :

  Par la sélection du champ *Fixe* [X] et l'entrée du n° de programme dans le champ [Codage].

  Dans la ligne de [Commande] du menu [Mode manuel] :

  Par l'entrée de **`%K01:0`**
  et de **`%K00:nn`** (nn = numéro de programme).

- Numéro de programme non codé

Chaque borne est affectée à un numéro de programme unique. Le choix est possible parmi 8 programmes max. (il n'y a que 8 bornes affectables au choix du numéro).

Dans le menu [Paramètres machine] :

Sélectionner [X] les bornes qui serviront à définir le numéro de programme ;
choisir [X] le mode [non codé].

Exemple :

Borne X11/	**21**	**20**	**19**	**18**	**17**	**16**	**15**	**12**	
N° programme corresp.	07	06	05	04	03	02	**01**	00	
Affectées au choix du n°					[X]	[X]	[X]	[X]	
Etat					0	0	**1**	0	⇒ prog. n° 1

Le programme dont le numéro correspond à la borne à l'état haut ("1") est activé (ici le n° 01 parmi 00, 01, 02, 03). Une seule borne à la fois peut être à l'état haut (toutes les autres bornes configurées doivent être à "0").

Si toutefois plusieurs bornes sont à "1", c'est le programme ayant le plus petit numéro qui sera lancé.

Exemple :

Les bornes d'entrée 12, 15 et 16 sont à "1" → le programme n° 00 est activé.

Dans la ligne de [Commande] du menu [Mode manuel] :

Paramètre K01 **`%K01:1`**

Sélection des bornes d'entrée pour le choix du programme avec le paramètre K02 (hexadécimal/bitmapped 00...FF)

Exemple :

`%K02:0F` le numéro du programme sera choisi sur les bornes 12, 15, 16 et 17.

- Numéro de programme codé binaire

Maximum 4 bornes placées côte à côte peuvent être configurées simultanément.
Le numéro de programme sera codé binaire, ce qui permettra de choisir jusqu'à 16 programmes.

Dans le menu [Paramètres machine] :

Sélectionner [X] 4 bornes côte à côte maximum ;
choisir [X] également le mode de codage [binaire].

Exemple :

Borne X11/	**21**	**20**	**19**	**18**	**17**	**16**	**15**	**12**	
Valeur					2^3	2^2	2^1	2^0	
Affectées au choix du n°					[X]	[X]	[X]	[X]	
Etat					0	0	0	1	⇒ prog. n° 01
Etat					1	0	1	0	⇒ prog. n° 10
Etat					1	1	1	1	⇒ prog. n° 15

Le programme (00 à 15) dont le numéro correspond à la configuration des bornes d'entrée (12, 15, 16 ou 17 sont affectées au choix du n°) à l'état haut, est alors activé. Dans cet exemple, la borne 12 représente le LSB (**L**east **S**ignificant **B**it / bit de poids faible).

Dans la ligne de [Commande] du menu [Mode manuel] :

Paramètre K01 **%K01:2**

Sélection des bornes d'entrée pour le choix du programme avec le paramètre K02 (hexadécimal/bitmapped 00...FF)

Exemple :

%K02:0F le numéro de programme sera choisi sur les bornes 12, 15, 16 et 17.

- Numéro de programme codé BCD

Maximum 8 bornes peuvent être configurées simultanément.
L'état des bornes sera codé BCD, ce qui permettra de choisir jusqu'à 100 programmes (00...99). Les 4 premières bornes (12, 15, 16, 17) chiffrent les unités, les 4 suivantes (18, 19, 20, 21) les dizaines. Les unités et les dizaines sont lues séparément sous leur forme codée binaire et regroupées ensuite en unités et dizaines pour être converties en décimal (de 0 à 9) (Binaire Codé Décimal = BCD).

La configuration de 4 bornes seulement permet le codage de 10 programmes maximum (0...9).

Dans le menu [Paramètres machine] :

Sélectionner [X] les 8 bornes ;
choisir également [X] le mode de codage [BCD].

Exemple :

Borne X11/	**21**	**20**	**19**	**18**	**17**	**16**	**15**	**12**	
Valeur	2^3	2^2	2^1	2^0	2^3	2^2	2^1	2^0	
Affectées au choix du n°	[X]	[X]	[X]	[X]	[X]	[X]	[X]	[X]	
Etat	0	0	0	1	0	0	0	1	⇒ prog. n° 11
Etat	0	0	1	0	1	0	1	0	⇒ prog. n° 28
Etat	0	1	0	1	1	0	0	1	⇒ prog. n° 59

Le programme dont le numéro correspond à la combinaison des bornes d'entrée à l'état haut est alors activé (00 à 99).

Dans la ligne de [Commande] du menu [Mode manuel] :

Paramètre K01 **%K01:3**

Sélection des bornes d'entrée pour le choix du programme avec le paramètre K02 (hexadécimal/bitmapped 00...FF)

Exemple :

%K02:FF le numéro du programme sera choisi sur les bornes 12 et 15 à 21.

- **Index sur tableau de positions : bornes d'entrée X11/12, X11/15 à X11/21**

  Bornes placées côte à côte, maximum 4 ; codage binaire de l'index du tableau

  Les entrées ainsi configurées permettent de lancer des instructions de positionnement sur des cibles lues dans un tableau de variables.

  La valeur de la cible sera celle contenue dans la case dont le numéro est défini par la combinaison des bornes d'entrée (00 à 15).

  Un mouvement sera lancé par une instruction **`GOT ...`** et la valeur de la cible sera automatiquement fixée à la valeur lue dans la case dont le numéro d'index sera codé sur les bornes au moment où le programme lit l'instruction **`GOT ...`**

  Dans le menu [Paramètres machine]

  Sélectionner [X] 4 bornes côte à côte.

  Exemple :

Borne X11/	21	20	19	18	17	16	15	12	
Valeur					2^3	2^2	2^1	2^0	
Choix d'index					[X]	[X]	[X]	[X]	
Etat					0	0	0	1	⇒ index n° 01
Etat					1	0	1	0	⇒ index n° 10
Etat					1	1	1	1	⇒ index n° 15

  Dans la ligne de [Commande] du menu [Mode manuel] :

  Sélection des bornes d'entrée pour le choix du tableau de positions avec le paramètre K03 (hexadécimal/bitmapped 00...FF)

  En cas d'utilisation d'une instruction GOT, ce paramètre détermine les bornes d'entrée sur lesquelles sera lu le contenu de l'index d'un tableau de positions (→ chap. 7.3.2.4).

  Exemple :

  `%K03:E0` le numéro de programme sera choisi sur les bornes 19, 20 et 21.

Remarques

Si lors de la programmation des bornes pour le choix du numéro de programme ou de la ligne de tableau, les bornes placées côte à côte ne sont pas utilisées, les numéros correspondants à ces "blancs" ne pourront être décodés.

Exemple :
Les bornes 12, 15, 17 sont configurées pour le choix d'un index de tableau, la borne 16 n'est pas affectée ("blanc") ; les index 4, 5, 6, 7, 12, 13, 14 et 15 ne peuvent être sélectionnés.

- **Override Enable : borne d'entrée au choix X11/12, X11/15 à X11/21**

  L'activation de la fonction "Override" ("sur-vitesse") permet de faire effectuer un mouvement à une vitesse différente de celle spécifiée dans l'ordre de positionnement du programme en cours. La fonction Override permet ainsi d'adapter aisément la vitesse des mouvements aux besoins de l'application, par ex. pendant les tests de mise en route ou pour des fonctions d'anti-collisions, et cela sans devoir modifier les programmes. La vitesse de déplacement sera réduite ou augmentée proportionnellement à la tension 0 - 10 V appliquée sur les bornes X21/2 et X21/3 du module MA.
  10 V correspondent à 150 % de la vitesse indiquée dans l'instruction de déplacement du programme, mais dans la limite de la vitesse max. paramétrée (K 14).
  Avec la configuration adéquate, il est possible d'utiliser une entrée pour activer la fonction Override :

  Dans le menu [Paramètres machine] :

  Sélectionner [X] une borne affectée à l'activation de la fonction

  Exemple :

Borne X11/	21	20	19	18	17	16	15	12	
Valeur	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
Override								[X]	
Etat								1	⇒ Override activée

  Dans la ligne de [Commande] du menu [Mode manuel] :

  Sélection des bornes d'entrée pour l'activation/désactivation de l'Override avec le paramètre K04 (hexadécimal)

  Exemple :

  `%K04:80` la fonction Override est activée/désactivée sur la borne 21.

Remarque
La fonction Override peut aussi être activée ou désactivée dans les programmes (donc sans utiliser de borne d'entrée), avec les instructions **`SET OV`** = 1 et **`SET OV`** = 0.

3.2.2 Bornes de sortie

Bornes de sortie programmables

Chacune des bornes de sortie X11/22 à X11/29 peut être soit configurée sur une fonction prédéfinie, soit librement gérée par les programmes (instructions **`SET Oxxx`** = ...).
La configuration des bornes de sortie s'effectue lors du paramétrage de la carte. Les bornes de sortie peuvent être gérées individuellement ou par octet (→ Paramètre machine K05).

Remarque
Sans la souris, sélectionner les différentes bornes à l'aide de la barre d'espacement du clavier ; pour passer d'un champ à l'autre, se servir de la touche de tabulation.

Les bornes de sortie programmables sont codées hexadécimal.

Dans le menu [Paramètres machine] :

- Activer [X] les fonctions prédéfinies souhaitées des bornes de sortie correspondantes
- **Ne pas** sélectionner les bornes de sorties gérées librement dans les programmes.

Exemple d'affectations possibles

Borne	Sélection	Valeur	Fonction
X11/22	[X]	2^0	Fin de programme
X11/23	[X]	2^1	Axe en position
X11/24	[X]	2^2	Point de référence défini
X11/25	[X]	2^3	Touch Probe ou Prise de référence activée
X11/26	[X]	2^4	Fonction point de passage activée
X11/27	[X]	2^5	Défaut
X11/28	[X]	2^6	réservée
X11/29	[X]	2^7	réservée

Remarques
Les bornes X11/28 et X11/29 peuvent être "réservées". Il est ainsi possible, en phase de mise au point par ex., de les bloquer sans devoir modifier le programme. Les bornes spécifiées comme "réservées" ne peuvent à ce moment-là plus être modifiées par un programme en cours ou en mode manuel.

Si l'une des fonctions préréglées en usine n'est pas nécessaire, mais qu'au contraire, la borne doit être librement gérable, il suffit de désactiver [X] la borne en question (= aucune entrée dans le champ).

Les bornes affectées à la signalisation d'une fonction prédéfinie passeront automatiquement à l'état adéquat dès que la condition prédéfinie sera remplie. Elle quittera automatiquement cet état lorsque la condition ne sera plus remplie.

La signification des fonctions préréglées à l'état bas ou à l'état haut est expliquée dans le descriptif des bornes de sortie ci-après.

Dans la ligne de [Commande] du menu [Mode manuel] :

En mode manuel, la configuration des bornes de sortie peut se faire par le paramètre K05. Les 8 bornes sont codées hexadécimal avec :

- 1 = fonction prédéfinie sur sortie
- 0 = programmable

Exemple :

```
%K05:0E
```

Les bornes de sortie X11/22, 26, 27, 28 et 29 sont librement programmables.
Les bornes de sortie X11/23, 24 et 25 ont leur fonction prédéfinie.

Borne	Fonction possible	Signification
Borne de sortie X11/22	Fin de programme	En mode automatique, la sortie ainsi configurée signalera que la fin d'un programme est atteinte : Etat "1" Pas de programme en cours Etat "0" Un programme est en cours d'exécution
Borne de sortie X11/23	Axe en position	La sortie ainsi configurée signalera que l'axe est dans sa fenêtre de position : Etat "1" L'axe est à l'intérieur de la fenêtre de position Etat "0" L'axe est en-dehors de la fenêtre de position
Borne de sortie X11/24	Point de référence défini	La sortie ainsi configurée signalera si la référence est connue ; ceci est fait par une prise de référence automatique ou en prenant la position actuelle comme étant l'origine : Etat "1" La prise de référence s'est correctement terminée Etat "0" Prise de référence en cours
Borne de sortie X11/25	Touch Probe ou Prise de référence activée	La sortie ainsi configurée passe à "1" dès que la carte est en attente d'un signal Touch Probe ou en cours de recherche du point zéro lors d'une prise de référence La remise à zéro de la sortie s'effectue à la réception du signal Touch Probe ou du top zéro Etat "1" La fonction Touch Probe est activée par une instruction spécifique dans le programme, mais le signal Touch Probe n'a pas encore été reçu sur la borne X11/11 Etat "0" Dès réception du signal Touch Probe ou du top zéro
Borne de sortie X11/26	Fonction point de passage activée	La sortie ainsi configurée passe à "1" dès qu'une instruction "Point de passage" est lue. Dès que le point de passage est atteint, la sortie repasse à "0" Etat "1" La fonction "Point de passage" a été activée par un ordre SET BA ou SET BR, mais le point de passage fixé n'est pas encore atteint Etat "0" Dès que le point de passage est atteint
Borne de sortie X11/27	Défaut	La sortie ainsi configurée passe à "1" dès que le module variateur ou la carte APA / API est en défaut Reset : N° défaut < 50 Reset sur module variateur MA N° défaut ≥ 50 Fermer la fenêtre de défaut MD_POS commande %RES en [Mode manuel] Etat "1" Défaut du module d'axe ou de la carte APA / API Etat "0" Pas de défaut
Borne de sortie X11/28	réservée	Réservée pour nouvelles fonctions de l'APA12 / API12. Si la borne n'est pas sélectionnée lors du paramétrage, elle pourra être utilisée librement au cours du programme
Borne de sortie X11/29	réservée	Réservée pour nouvelles fonctions de l'APA12 / API12. Si la borne n'est pas sélectionnée lors du paramétrage, elle pourra être utilisée librement au cours du programme

Tableau : Bornes de sortie X11/22 à X11/29

3.2.3 Paramètres spécifiques aux mouvements

3.2.3.1 Définition des paramètres de mise à l'échelle K10/K11/K12/K13

Pour définir les valeurs de déplacement, de vitesse ou d'accélération dans les instructions des programmes (ou via la ligne de commande du mode manuel de MD_POS), l'utilisateur se sert d'unités telles les mm, m/s, m/s^2. La carte APA / API par contre, se sert de l'unité "nombre de tops APA/API" pour la définition de la position ou de la distance, de l'unité "nombre de tops APA/API/période d'échantillonnage" pour la vitesse et "nombre de tops APA/API/période d'échantillonnage^2" pour l'accélération. La période d'échantillonnage correspond au temps nécessaire (t = 341 μs) au programme pour calculer une consigne de vitesse.

Ainsi, les paramètres machine K10 à K13 définissent des facteurs de mise à l'échelle pour permettre à la carte de convertir les entrées de l'utilisateur aux valeurs nécessaires. Les valeurs standards après la première mise en service de la carte APA12 / API12 sont les suivantes :

Grandeur	API interne	Expression dans MD_POS	
	Unité	Unité	Réglage standard du paramètre (facteur de conversion)
Déplacement	Nombre de tops APA/API	Nombre de tops APA/API	Nombre de tops APA/API (K10) = 1 Nombre d'unités (K11) = 1
Vitesse	$4{,}47 \cdot 10^{-2}$ tops/s = u.i.v.	Tops APA/API/s	Résolution vitesse (K12) = 91560
Accélération	$1{,}31 \cdot 10^{-2}$ tops/s^2 = u.i.a.	Tops APA/API/s^2	Résolution accélération (K13) = 31

Pour la définition de la résolution du codeur, l'API12 multiplie par 4 les impulsions du codeur.

$$Z_{API12} = Z_{Codeur} \cdot 4$$

Exemple :

Z_{Codeur} = 1024 nombre de tops/tour
$Z_{API12} = 1024 \cdot 4 = 4096$ nombre de tops/tour

Avec un codeur absolu, la position est transmise directement (sans multiplication).

Au chapitre 8.2 figure un exemple complet de définition et de calcul des paramètres machine pour une installation.

Les explications ci-après sont valables pour le système d'entraînement schématisé ci-dessous et doivent être adaptées aux autres types d'entraînement :

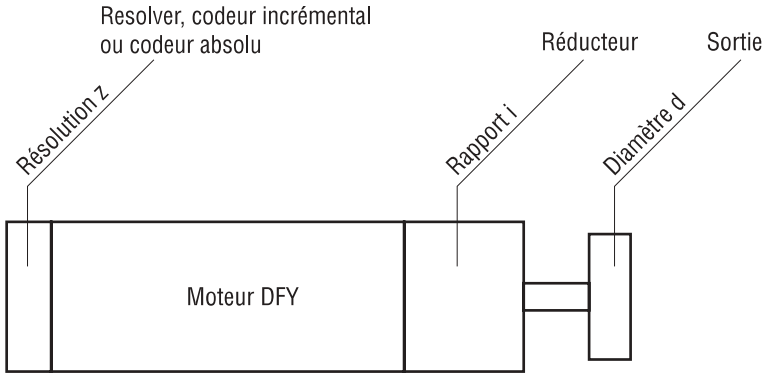


Fig. 16 : *Exemple de système d'entraînement*

00021AFR

Calcul des paramètres pour les déplacements

Au niveau interne, le programme utilise toujours l'unité nombre de tops APA/API pour la définition d'un déplacement absolu ou relatif. La règle de calcul pour la conversion étant la suivante :

$$X_{APA12/API12}\,[\text{Incréments}] = \frac{\text{Nombre de tops APA / API (K10)}}{\text{Nombre d'unités (K11)}} \cdot X_{Commande}$$

$X_{Commande}$ = indication du déplacement dans une instruction de positionnement

Le paramètre K10 indique le nombre de nombre de tops APA/API compté par la carte pour un déplacement de K11 unités-X.

K10 est calculé d'après la formule suivante :

$$K10 = Z_{Codeur} \cdot 4 \cdot i$$

i = rapport de réduction du réducteur (pour un tour de roue)

Le paramètre K11 représente le déplacement quand K10 tops APA/API ont été comptés par la carte, c'est-à-dire dans l'exemple, pour chaque tour côté sortie de l'entraînement, donc le déplacement.

$$K11 = d_{entraînement} \cdot \pi$$

Le rapport K10/K11 représente le nombre d'incréments rapporté à l'unité de déplacement souhaitée. Ci-après sont indiquées les équations utilisées pour le calcul des unités de déplacement les plus courantes :

a) Indication de déplacement en [mm] de l'entraînement
   Nombre de tops APA/API (K10) = $Z_{APA/API} \cdot i$
   Nombre d'unités (K11) = $d \cdot \pi$
b) Indication de déplacement en [tour] de l'arbre de sortie
   Nombre de tops APA/API (K10) = $Z_{APA/API} \cdot i$
   Nombre d'unités (K11) = 1
c) Indication de déplacement en [incréments]
   Nombre de tops APA/API (K10) = 1
   Nombre d'unités (K11) = 1

Le déplacement maximal est limité à la plage $X_{max} = \pm 2^{30}$ incréments. Pour disposer du déplacement maximal en fonction de la résolution, régler les paramètres K10 et K11 à la plus petite valeur possible.

Exemple :

Au lieu de sélectionner
   Nombre de tops APA/API : 4096 et
   Nombre d'unités : 120,

préférer les valeurs suivantes pour disposer de plus de possibilités dans la plage autorisée :
   Nombre de tops APA/API : 512 et
   Nombre d'unités : 15

Attention

Veiller à ce que le produit issu du nombre de tops APA/API et du déplacement indiqué dans une instruction de programme ne dépasse pas $\pm 2^{30}$; dans le cas contraire, le programme risque de générer un défaut (F74) et d'être interrompu.

Remarques

Une fois le réglage des paramètres K10 et K11 terminé, il faudra indiquer tous les paramètres machine concernant le déplacement (par ex. fins de course logiciels, etc.) dans les unités spécifiées.

Attention

La vitesse moteur maximale ne doit pas dépasser 3000 1/min.

Calcul du facteur de conversion "Vitesse" (K12)

Le calculateur de la carte APA/API possède ses propres unités pour la vitesse et l'accélération. Il lui faut donc traduire à l'aide du coefficient K12, les vitesses exprimées (en unité-V : m/s, mm/s, tour/min, etc.) dans les programmes en sa propre Unité Interne Vitesse (u.i.v.).

L'u.i.v. du calculateur est : $\frac{1}{2^{16}}$ tops APA/API par période d'échantillonnage (341 µs), soit 0,044747 [tops APA/API/s].

$$1\,\text{u.i.v.} = \frac{1}{65536}\,\text{tops APA/API} / 0{,}000341\,\text{s} = \frac{1}{65536 \cdot 0{,}000341}\,\text{tops APA/API} / \text{s} \approx 0{,}044747\left[\text{tops APA/API} / \text{s}\right]$$

Le facteur K12 est le nombre d'u.i.v. correspondant à une unité-V choisie pour exprimer les vitesses dans les programmes (m/s, mm/s, tour/min, ...).

1 unité-V = K12 u.i.v.

ou

$$K12 = \frac{1\text{unité–V}}{0{,}044747}$$

Unité-V = unité de vitesse désirée pour les programmes ; u.i.v. = unité interne de vitesse utilisée par le calculateur

$$K12 = \frac{\text{nb tops}_{\text{calculateur}}\ \text{parcourus pendant la durée choisie comme base pour l'unité–V}}{\text{nb période d'échantillonnage parcourus pendant la durée choisie comme base pour l'unité–V}}$$

Exemples de calcul du facteur K12 dans les unités les plus fréquentes :

a) La vitesse est exprimée en [tours/s] dans les programmes

$K12 = \frac{Z_{APA/API}}{1} \cdot \frac{1}{0{,}044747}$ où $Z_{APA/API}$ est le nombre de tops APA/API pour 1 tour codeur ($Z_{APA/API} = Z_{Codeur} \cdot 4$)

b) La vitesse est exprimée en [tour/min] dans les programmes

$K12 = \frac{Z_{APA/API}}{60\,\text{s}} \cdot \frac{1}{0{,}044747}$ où $Z_{APA/API}$ est le nombre de tops APA/API pour 1 tour codeur ($Z_{APA/API} = Z_{Codeur} \cdot 4$)

c) La vitesse est exprimée en [mm/s] dans les programmes

Exprimer 1 mm en tops APA/API : 1 mm = $X_{APA/API}$ = X tops APA/API pour avancer d'un mm

$K12 = \frac{X_{APA/API}}{1} \cdot \frac{1}{0{,}044747}$

Attention
Veiller à ce que le produit issu de K12 et de l'instruction de déplacement ne dépasse pas 2^{30} ; dans le cas contraire, le programme ne pourra calculer une vitesse. Le programme ne dispose d'aucune surveillance pour le dépassement des valeurs limites.
Après indication du paramètre machine K12 avec une unité précise, il faut utiliser la même unité pour toutes les vitesses indiquées dans les instructions des programmes.

Calcul du facteur de conversion "Accélération" (K13)

Le calculateur de l'APA / API possède sa propre Unité Interne Accélération (u.i.a.) ; il lui faut donc traduire l'accélération et la décélération max. (K16 et K17) indiquées dans le paramétrage de la carte (ces valeurs max. peuvent en outre être réduites par un pourcentage de K16 et K17 exprimé dans une instruction de programme). La base de temps de l'u.i.a. est 341 ms², donc :

$$1\,\text{u.i.a.} = \frac{1}{65536 \cdot (0{,}000341)^2}\ \text{tops APA/API} / \text{s}^2 \approx 131{,}223\left[\text{tops APA/API} / \text{s}^2\right]$$

Le facteur K13 est le nombre d'u.i.a. correspondant à une unité-A choisie pour exprimer les accélérations dans le paramétrage (m/s², mm/s², t/s², …).

1 unité-A = K13 u.i.a.

ou

$$K13 = \frac{1\,\text{unité–A}}{131{,}223}$$

Unité-A = m/s², mm/s², tour/s², ... ; u.i.a. = unité interne d'accélération du calculateur

$$K13 = \frac{\text{nb tops}_{\text{calculateur}}\ \text{parcourus pendant la durée choisie comme base pour l'unité–A}}{\text{nb période d'échantillonnage parcourus pendant la durée choisie comme base pour l'unité–A}}$$

Exemples de calcul du facteur K13 dans les unités les plus fréquentes :

a) L'accélération est exprimée en [tours/s²] dans le paramétrage de K16 et K17
$$K13 = \frac{Z}{1^2} \cdot \frac{1}{131{,}223}$$

b) L'accélération est exprimée en [m/s²] dans le paramétrage de K16 et K17
Exprimer un m en tops APA/API : 1 m = $X_{APA/API}$ = X tops APA/API pour parcourir 1 m
$$K13 = \frac{X}{1^2} \cdot \frac{1}{131{,}223}$$

c) L'accélération est exprimée en [mm/s²] dans le paramétrage de K16 et K17
Exprimer un mm en tops APA/API : 1 mm = $X_{APA/API}$ = X tops APA/API pour parcourir 1 mm
$$K13 = \frac{X_{APA/API} \cdot 65536 \cdot 0{,}000341^2}{1^2} = \frac{X}{1^2} \cdot \frac{1}{131{,}223}$$

Remarques
Des valeurs < 1 sont impossibles. Si lors de la détermination, une valeur < 1 est obtenue, il faut choisir une autre unité (par ex. [m/s²]). Une fois le paramètre K13 défini, il faudra, pour tous les paramètres concernant l'accélération, choisir la même unité.

Exemples de calcul des paramètres d'échelle K10 ... K13

Exemples basés sur : Structure de l'installation = fig. en page 36 avec
Z = 1024 incr. au codeur d = 0,1 m réducteur i = 5
$Z_{APA/API} = Z \cdot 4 = 4096$

Calcul des paramètres des déplacements (distances ou positions)

Unité choisie pour les programmes	Formule	Valeur (pour données ci-dessus)
Tops APA/API	K10 = 1 K11 = 1	K10 = 1 K11 = 1
[mm] en sortie réducteur	K10 = Z · 4 · i K11 = d · π · 1000	K10 = 20480 K11 = 314
[tour] en sortie (rapporté au moteur)	K10 = Z · 4 K11 = 1	K10 = 4096 K11 = 1
[tour] en sortie (rapporté au réducteur)	K10 = Z · 4 · i K11 = 1	K10 = 20480 K11 = 1
[degré] en sortie (rapporté au moteur)	K10 = Z · 4 K11 = 360	K10 = 4096 K11 = 360

Calcul du facteur de conversion de vitesse

Unité	Formule	Valeur (pour données ci-dessus)
Sortie en [m/min]	$K12 = \frac{Z \cdot 4 \cdot i \cdot 22{,}35}{d \cdot \pi \cdot 60}$	K12 = 24281
Sortie en [mm/s]	$K12 = \frac{Z \cdot 4 \cdot i \cdot 22{,}35}{d \cdot \pi \cdot 1000}$	K12 = 1457
Sortie en [1/min] (rapporté au moteur)	$K12 = \frac{Z \cdot 4 \cdot 22{,}35}{60}$	K12 = 1526
Sortie en [1/s] (rapporté au réducteur)	$K12 = \frac{Z \cdot 4 \cdot i \cdot 22{,}35}{1}$	K12 = 457682

Calcul du facteur de conversion accélération

Unité	Formule	Valeur (pour données ci-dessus)
Sortie en [m/s²]	$K13 = \frac{Z \cdot 4 \cdot i}{d \cdot \pi \cdot 131 s^{-2}}$	K13 = 497
Sortie en [1/s²] (rapporté au réducteur)	$K13 = \frac{Z \cdot 4 \cdot i}{1 \cdot 131 s^{-2}}$	K13 = 156

Rappels pour un maximum de performance et de précision

a) Choisir les unités en tenant compte du fait que K10 ... K13 ne peuvent être à virgule.
b) Choisir une unité de distance bien inférieure à la précision souhaitée.
c) Choisir un rapport K10 ÷ K11 entier (pour éviter les arrondis de division).
d) Choisir K10 et K11 les plus petits possibles (pour éviter que le produit issu de K10 · distance à parcourir soit supérieur à $\pm 2^{30}$).
e) Choisir K12 pour avoir un compromis entre précision sur la vitesse indiquée dans les programmes et le fait que le produit K12 · vitesse programme ne doit pas dépasser 2^{30}.

3.2.3.2 Définition des autres paramètres de la carte

Vitesse max. autorisée (K14) (valeur : 1 à 9999999)

Unité : Unité-V préalablement définie sous K12 (→ chap. 3.2.3.1) (m/s, mm/s, 1/min,...)

Ce paramètre sert à définir la vitesse max. autorisée d'un axe.

Si une vitesse plus élevée est programmée dans une instruction de déplacement, elle sera remplacée par la valeur indiquée dans ce paramètre.

Mode d'accélération (K15)

0 : linéaire (solution classique)

1 : sinusoïdale (permet des mouvements plus souples pour la mécanique)

Ce paramètre permet de définir le type de la rampe d'accélération.

Attention : N'utiliser le mode sinus² que si cela a été prévu lors du choix des éléments de la motorisation. En effet, même si le mouvement est plus souple (arrondi), il nécessite plus d'effort : il faut 1,6 x plus de couple en sinus² si l'on veut démarrer dans le même temps qu'en linéaire ⇒ contraintes mécaniques et échauffements supplémentaires qui doivent avoir été prévus !

Accélération max. autorisée pendant les démarrages (K16) (valeur : 1 … ± 2^{30})

Unité : Unité-A préalablement définie sous K13 (→ chap. 3.2.3.1) (m/s², t/s², ...)

Ce paramètre sert à définir l'accélération max. autorisée pendant le démarrage d'un axe.

Décélération max. autorisée pendant les ralentissements (K17) (valeur : 1 … ± 2^{30})

Unité : Unité-A préalablement définie sous K13 (→ chap. 3.2.3.1)

Ce paramètre sert à définir la décélération max. autorisée pendant le ralentissement d'un axe.

Vitesse rapide (K18) (valeur : 1 à 9999999)

Unité : Unité-V préalablement définie sous K12 (→ chap. 3.2.3.1)

Ce paramètre permet de définir la vitesse rapide pour le fonctionnement par impulsions (mode manuel).

Vitesse lente (K19) (valeur : 1 à 9999999)

Unité : Unité-V préalablement définie sous K12 (→ chap. 3.2.3.1)

Ce paramètre permet de définir la vitesse lente pour le fonctionnement par impulsions (mode manuel).

Correction point zéro (K20) (valeur : 1 … ± 2^{30})

Unité : Unité-X préalablement définie sous K10 et K11 (→ chap. 3.2.3.1)

Ce paramètre permet le décalage du point zéro machine par rapport au point de référence (zéro codeur). Après une prise de référence ou l'exécution d'un ordre **`SET 0`**, la position actuelle dans la carte (qui est normalement 0 puisque l'on vient de définir la référence) sera décalée de la valeur de K20 (K20 est additionné à la position actuelle 0).

Position FdC logiciel positif (K21), Position FdC logiciel négatif (K22) (valeur : 1 … ± 2^{30})

Unité : Unité-X préalablement définie sous K10 et K11 (→ chap. 3.2.3.1)

Ces 2 paramètres permettent de délimiter la plage de valeurs admissible dans les programmes. Ils doivent impérativement être placés juste avant les fins de course physiques correspondants. Si une instruction de positionnement indique une position finale en-dehors de la plage admissible, l'opération de positionnement n'est pas effectuée et un message de défaut apparaît.

En cas de déplacement sans fin, l'axe sera stoppé lorsqu'un fin de course logiciel sera atteint et un message de défaut généré. Pour éviter l'apparition d'un message de défaut en cas d'un déplacement sans fin, les paramètres K12 et K22 doivent être réglés à "0". La surveillance des fins de course logiciels est alors annulée et donc aucun défaut ne sera signalé en cas de dépassement.

Tolérance erreur de poursuite (K23) (valeur : 0 … 32767)

Unité : Tops APA/API

La tolérance d'erreur de poursuite permet de définir la différence maximale admissible entre la position réelle et la consigne pendant un mouvement. Si cet écart vient à être dépassé, la régulation de position est désactivée, la consigne "0" adressée au régulateur de vitesse (on ralentit l'axe selon le I_{max} réglé dans le MA) et un message de défaut généré.

Conseil de réglage : Dans le cas d'un codeur 1024 tops sur le moteur, commencer à 10000 et optimiser par étalonnage.

Fenêtre de position atteinte (K24) (valeur : 1 … 32767, minimum conseillé : 5)

Unité : Tops APA/API

Ce paramètre permet de définir à quel moment une instruction de positionnement sans poursuite de programme (GOW ...) est achevée. Pour cela, le programme compare continuellement la position réelle avec la position cible à l'aide de la valeur entrée dans la fenêtre de position atteinte (→ chap. 3.2.2 , "Borne de sortie X11/23 : Axe en position").

Conseil de réglage : Commencer à 20 et optimiser par étalonnage.

Remarques

Si la fenêtre de position est trop petite (minimum 5) et si le régulateur de vitesse ou de position est mal réglé, il y a une tendance à l'oscillation lorsque l'entraînement atteint la position définie. Si l'axe dépasse cette position, le message "Axe en position" est inhibé aussi longtemps que la position réelle se trouve en-dehors de la fenêtre.

Polarité codeur (K25)

0 : positif (voies A précèdent voies B pour une rotation horaire vu côté arbre codeur/moteur)

1 : négatif (voies B précèdent voies A pour une rotation horaire vu côté arbre codeur/moteur)

Ce paramètre sert à utiliser un codeur incrémental dont les voies A, $\overline{A}$ et B, $\overline{B}$ sont inversées sans devoir au préalable modifier le raccordement.

Attention

Si le paramètre K25 est mal réglé, l'axe démarre en sens inverse. Après dépassement de l'erreur de poursuite réglée, le défaut F42 (Erreur de poursuite) est généré et l'axe est arrêté immédiatement. Lors de la mise en route de l'installation, il est donc recommandé de régler l'erreur de poursuite sur 1/2 tour moteur maximum (2048 incréments sur un codeur dont la résolution est de 4096 tops/tour), puis étalonner en mode manuel.

Si, dès la mise en route, l'axe génère tout de suite une erreur de poursuite et se met en état de défaut, il faut invertir la polarité du codeur (K25 = négatif).

Ce paramètre n'a pas besoin d'être modifié en cas d'utilisation de la simulation interne de codeur mise à disposition par le module d'axe et si le raccordement à la carte API12 a été correctement réalisé. Par défaut, le réglage est positif, c'est-à-dire que les signaux A précèdent B.

Facteur forme sin^2 accélération (K26), Facteur forme sin^2 décélération (K27) (valeur : 1 … 2^{30})

Unité : Unité-A préalablement définie sous K13 (→ chap. 3.2.3.1)

Condition de prise en compte : K15 = 1 (accélérations $sinus^2$)

Ce paramètre permet de définir l'inflexion (arrondi) de l'allure sin^2 en phase d'accélération (K26) et en phase de décélération (K27). Noter que pour accélérer en sin^2 dans le même temps qu'en

accélération linéaire, il faudra 1,6 x plus de couple ! Ceci doit être pris en compte au niveau mécanique (efforts max. admissibles, échauffements, etc.).

Les valeurs indiquées par K26 et K27 se rapportent à l'accélération linéaire obtenue 5 ms après déclenchement de la phase d'accélération ou de décélération (voir fig. 17).

Ce qui signifie que si l'entraînement accélère ou ralentit selon les facteurs de forme K26 et K27, la valeur des paramètres K26 ou K27 est atteinte 5 ms après début de l'accélération.

Conseil de réglage : Régler K26 = K16 / 100 et K27 = K17 / 100.

La phase d'accélération constante intervient après

- que les maximales fixées par K16 ou K17 aient été atteintes
- une durée de 500 ms. Les valeurs maximales ne sont alors pas atteintes.

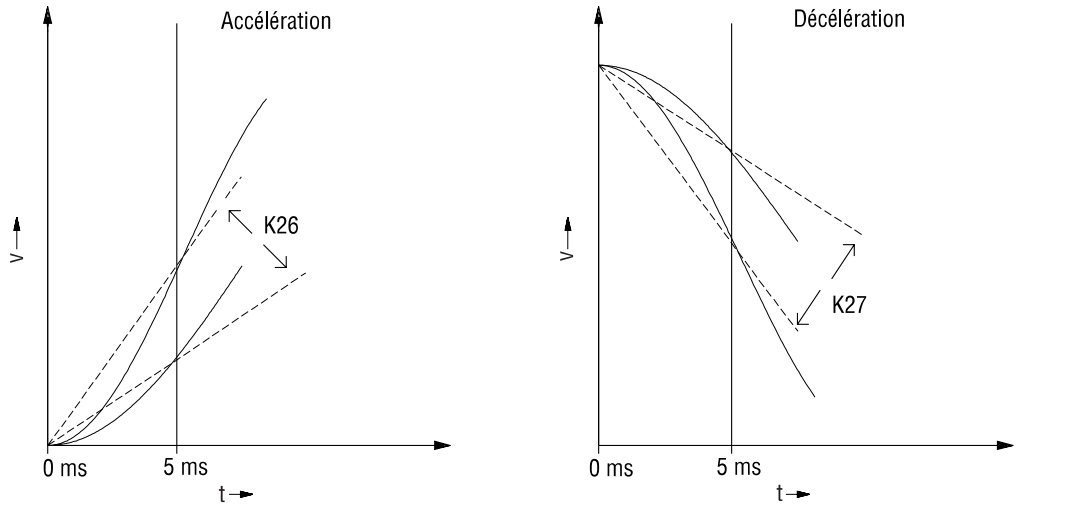


Fig. 17 : *Influence des facteurs de forme sinus² K26 et K27 pendant les phases d'accélération et de décélération*

Remarque

L'influence des facteurs de forme K26 et K27 est proportionnelle aux paramètres K16 et K17 ; il est donc conseillé de choisir les valeurs les plus élevées possibles pour K16 et K17 tout en respectant le cahier des charges afin de pouvoir entrer de faibles valeurs de K26 et K27.

Remarques concernant les accélérations sin²

Les modifications en cours de programme des valeurs des paramètres sin² ainsi que du paramètre machine K15 par une instruction SET K, ne seront actives qu'au premier positionnement suivant la fin d'un mouvement et l'arrêt de l'axe (par ex. après WAIT ST), c'est-à-dire qu'une modification ne sera pas prise en compte pour un mouvement en cours d'exécution, mais uniquement pour le mouvement suivant les accélérations.

Attention : Après une commande GOW, l'axe peut en fonction de la taille choisie pour la fenêtre de position, continuer à tourner.

- Les valeurs des paramètres machine K26 et K27 ne doivent pas dépasser les valeurs des paramètres K16 et K17. Dans le cas contraire, le module de positionnement réduit automatiquement K26 et K27 aux valeurs de K16 et K17.

- Les valeurs de paramètres machine entrées sous K16, K17, K26 et K27 sont des valeurs maximales (valeurs 100 %). Elles peuvent être modifiées au cours des programmes par des instructions SET en leur attribuant un facteur de réduction (1 ... 100 %).

  La valeur maximale indiquée dans le paramètre machine est ainsi conservée.

  par ex. : **`SET K16 = 50`** signifie dans un programme :

  Règle pour les déplacements à venir l'accélération linéaire à 50 % de la valeur indiquée dans le paramètre machine K16.

  Après remise sous tension du module de positionnement et après transmission des paramètres machine, les valeurs sont automatiquement ramenées à 100 %. La réduction ne reste active qu'à l'intérieur d'un programme.

- Une accélération linéaire et une décélération sin² (ou le contraire) est possible ; il suffit pour cela, de régler K15 = 1 et K16 = K26 (ou K17 = K27).

  Dans le cas d'accélérations/ralentissements différents, il faut quand même veiller à ne pas avoir de trop grosses différences entre les 2 valeurs (cas extrême : accélération linéaire très raide et ralentissement sin² très souple peuvent conduire à des oscillations lors du ralentissement).

- Les instructions SET K... (15, 16, 17, 26, 27) nécessitent un recalcul du mouvement et peuvent durer de 50 à 60 ms. Le programme en cours sera ralenti d'autant.

- Il est possible de modifier les accélérations en cours de programme en utilisant des variables et en modifiant leur contenu à l'aide de la liaison-série.

- En cas de verrouillage de la carte (X11/6 → "0"), on ralentit toujours linéairement selon la décélération max. K17 (pour des raisons de sécurité). Quand X11/6 repasse à "1", le programme reprend et un mouvement en cours redémarre avec son mode d'accélération défini (linéaire ou sinus²).

- En mode sin², il n'est pas possible de modifier la vitesse par Override en cours de mouvement. La modification n'est prise en compte qu'au prochain arrêt (en mode linéaire, la modification par Override est immédiatement prise en compte).

Type de codeur

- incrémental
- SSI (uniquement APA12)

La sélection du menu Programmation / Codeur absolu affiche automatiquement la liste des codeurs. Si le codeur souhaité n'existe pas dans la liste, il faut au préalable le rajouter et le paramétrer (→ chap. 2.4 "Paramétrage du codeur").

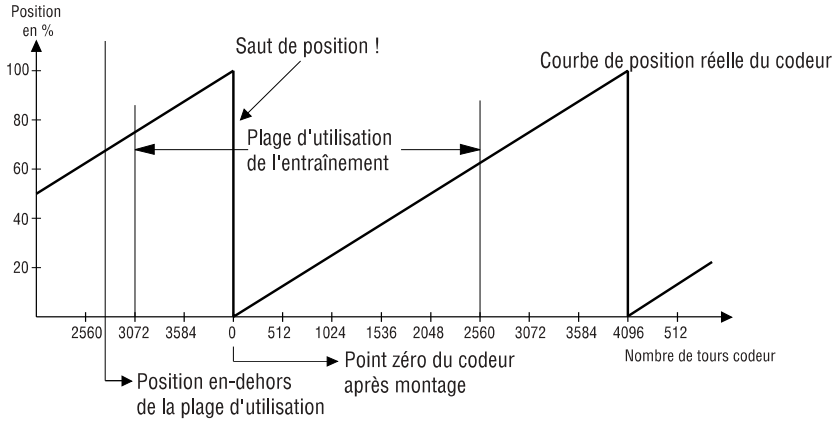
Position de référence (K55) (uniquement APA12)

Avec un codeur absolu, il faut ajuster la position zéro du codeur à la position zéro de la machine. En règle générale, cela se fait par ajustement mécanique, c'est-à-dire déplacement de l'axe en mode manuel ou par initialisation du codeur. Grâce au paramètre K55, associé au paramètre K20 (correction point zéro), ceci peut être réalisé de manière simple lors du paramétrage de la carte APA12. En effet, la carte de positionnement, peut à partir de la position de référence, calculer la distance au point zéro mécanique du codeur (valeur de position du codeur = 0) et définir une nouvelle courbe de fonctionnement pour le codeur (→ fig. 18 et 19).

Utilisation des paramètres K55 (position de référence) et K20 (correction point 0)

Exemple : Codeur AGY100 (4096 · 4096, position max. 16777216)

Après montage du codeur, la plage est obtenue ainsi :

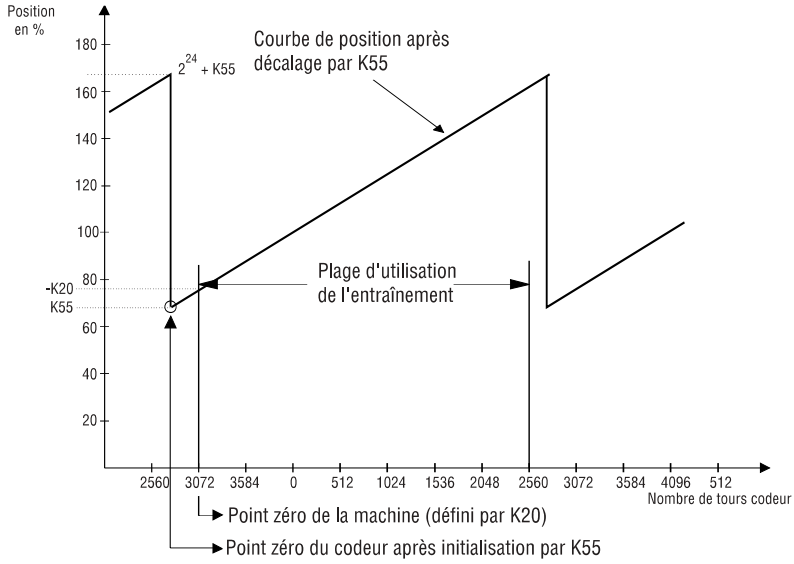


MD0010AF

Fig. 18

K55 va permettre de “décaler” la zone de couverture du codeur afin qu’elle couvre toute la plage d’utilisation de l’axe.

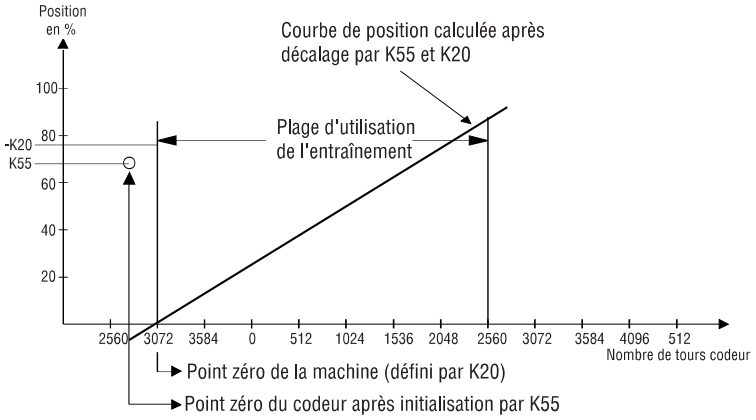
L’utilisation du paramètre K55 entraîne non seulement le glissement du point 0 du codeur, mais également le glissement de l’offset de position.



MD0011AF

Fig. 19

Le paramètre K20 (correction point 0) permet alors la compensation de l'offset de position et la définition du point 0 machine.

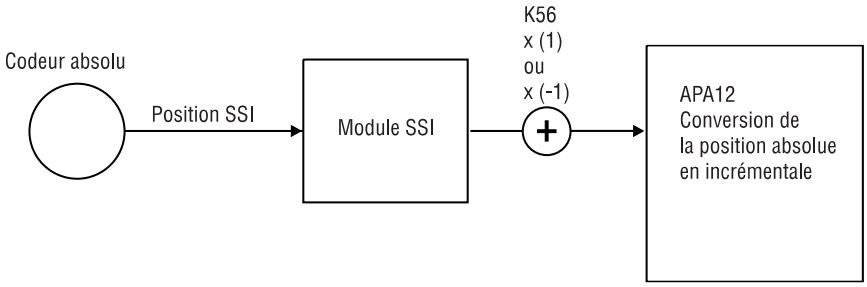

Position en %
Courbe de position calculée après décalage par K55 et K20
Plage d'utilisation de l'entraînement
100
80
-K20
K55
60
40
20
2560 3072 3584 0 512 1024 1536 2048 2560 3072 3584 4096 512
Nombre de tours codeur
Point zéro de la machine (défini par K20)
Point zéro du codeur après initialisation par K55

MD0012AF

Fig. 20

Sens de comptage du module SSI (K56) (uniquement APA12)

Après la conversion du module SSI, il est indispensable de régler le sens de comptage pour le calcul de la position interne par la carte APA12.



MD0013AF

Fig. 21

A la première mise sous tension, le module SSI donne la position instantanée du codeur et la transmet à la carte APA12. Lors des déplacements suivants, seule la différence de position, convertie en impulsions (incrémentales), est transmise.

Le sens de rotation du codeur dépend de son montage et doit être défini à la mise en route. Si le codeur est installé directement sur la machine, il se peut qu'il incrémente sa position alors que la carte APA12 donne un ordre de mouvement au moteur qui devrait décrémenter la position du codeur. A cet effet, le paramètre K56 permet d'inverser le sens de comptage dans la carte. Le réglage de K56 est correct si :

Pour une position croissante du codeur (lecture par %RDSSI), le sens de comptage doit être positif ; il existe cependant des codeurs dont le sens de comptage est programmable.

Remarque

En raison d'une correspondance directe entre K25 (polarité du codeur) et K56 (sens de comptage du module SSI), les 2 paramètres doivent être réglés à la même valeur.

Nombre de tours croissant -	Position croissante	K25 = K56 = positif
Nombre de tours croissant -	Position croissante	K25 = K56 = négatif

3.2.4 Paramètres pour la prise de référence (PdR)

Type de prise de référence (K30)

Plage de valeurs : 0 ... 8

Selon la machine, la position du capteur de référence, le top zéro du codeur, il est possible de définir la manière dont la prise de référence devra être effectuée.

Des différences fonctionnelles pour la **prise de référence** existent entre les cartes API et APA en raison de la présence d'un codeur absolu. Avec une carte APA12, le principe reste le même, mais la recherche de l'origine 0 est supprimée. L'axe est stoppé dès qu'il atteint le capteur de référence et la position absolue, corrigée par K20 (correction point 0), affichée.

Explications concernant les types de prise de référence

Positions de sortie admissibles :

① entre le capteur de référence et le fin de course positif

② sur le capteur de référence

③ entre le capteur de référence et le fin de course négatif

Abréviations

End -	Fin de Course matériel négatif	
End +	Fin de Course matériel positif	
RCame	Capteur de référence	
NP	Top zéro du codeur	
VRef 1	1ère vitesse (recherche rapide)	(voir paramètre K32)
VRef 2	2ème vitesse (recherche lente)	(voir paramètre K33)
VRef 3	3ème vitesse (recherche très lente)	(voir paramètre K34)

Type 0

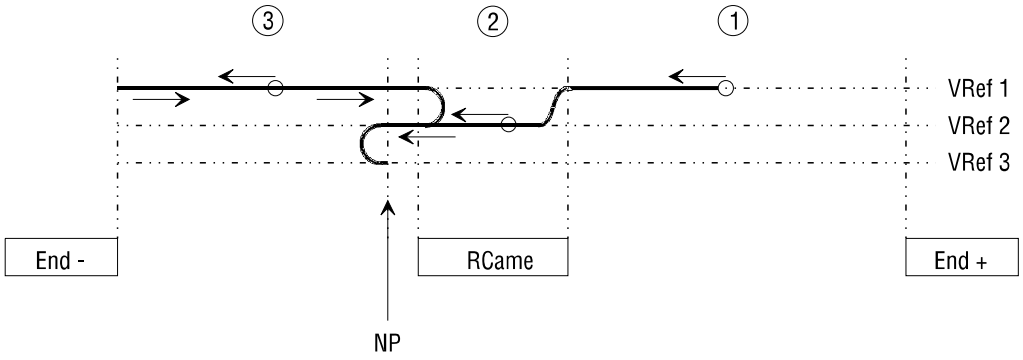
Pas de prise de référence automatique prévue.

La valeur de la position actuelle est forcée à la valeur de la position définie dans le paramètre K20 Correction point zéro (voir également l'instruction SET 0 : → chap. 7.3.2.2).

Avec une carte APA12, la position instantanée est conservée et le paramètre de correction du point 0 n'est pas utilisé.

Type 1

Le capteur de référence se trouve entre les 2 fins de course matériels ; le zéro codeur doit être recherché après avoir quitté le capteur de référence dans le sens négatif.

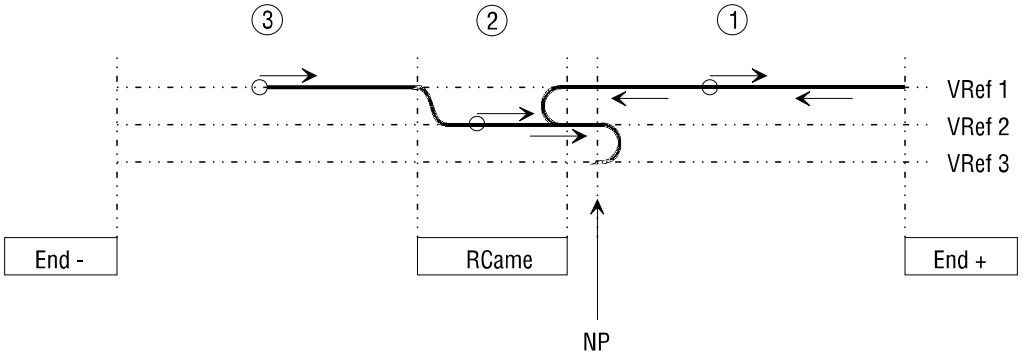


00023AFR

Fig. 22

Type 2

Le capteur de référence se trouve entre les 2 fins de course matériels ; le zéro codeur doit être recherché après avoir quitté le capteur de référence dans le sens positif.

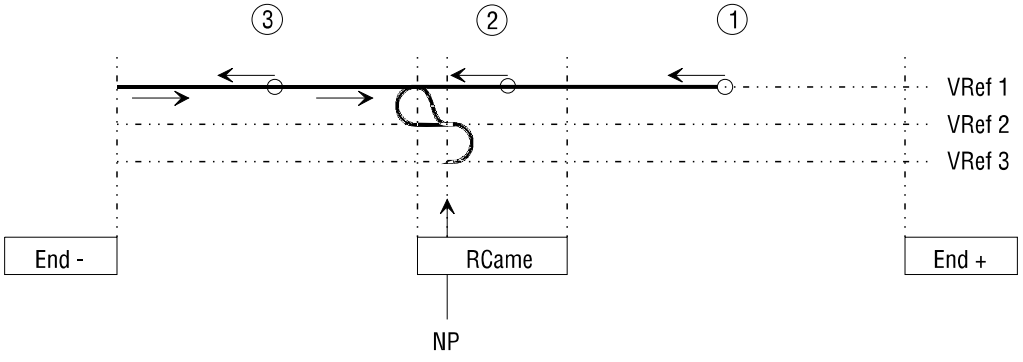


00024AFR

Fig. 23

Type 3

Le capteur de référence se trouve entre les 2 fins de course matériels ; le zéro codeur doit être le premier trouvé après atteinte du capteur de référence dans le sens positif.

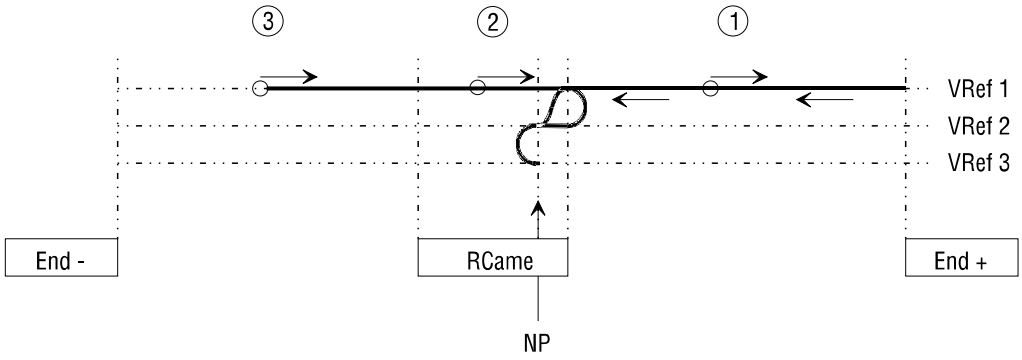


00025AFR

Fig. 24

Type 4

Le capteur de référence se trouve entre les 2 fins de course matériels ; le zéro codeur doit être le premier trouvé après atteinte du capteur de référence dans le sens négatif.

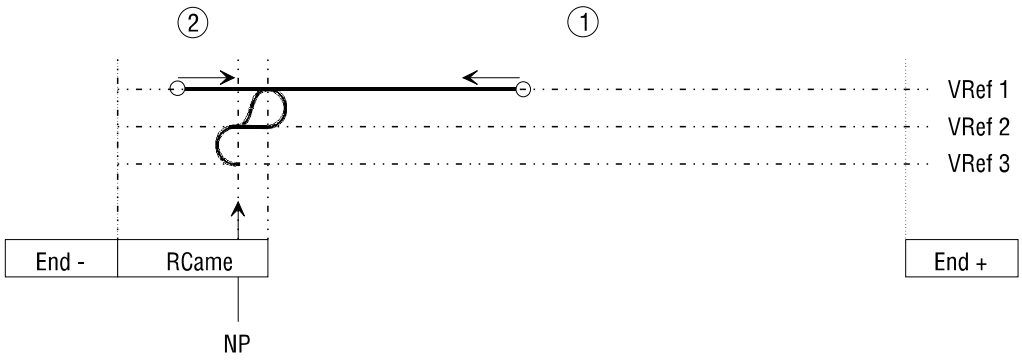


00026AFR

Fig. 25

Type 5

Le capteur de référence se trouve sur le FdC matériel négatif ; le zéro codeur doit être le premier trouvé après atteinte du capteur de référence dans le sens négatif.

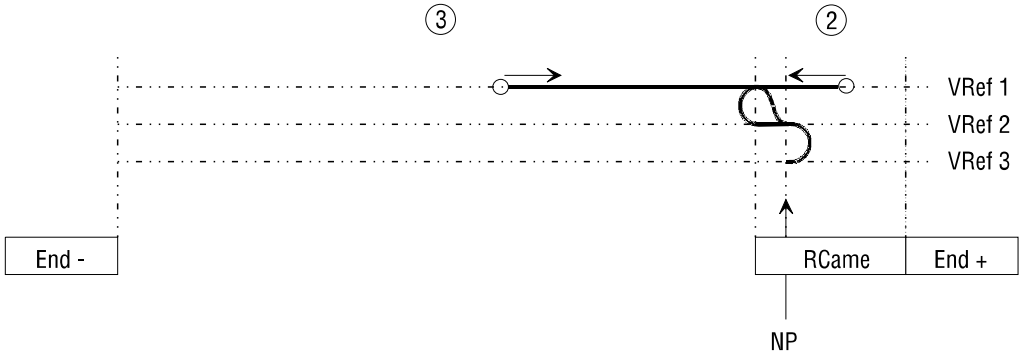


00027AFR

Fig. 26

Type 6

Le capteur de référence se trouve sur le FdC matériel positif ; le zéro codeur doit être le premier trouvé après atteinte du capteur de référence dans le sens positif.



00028AFR

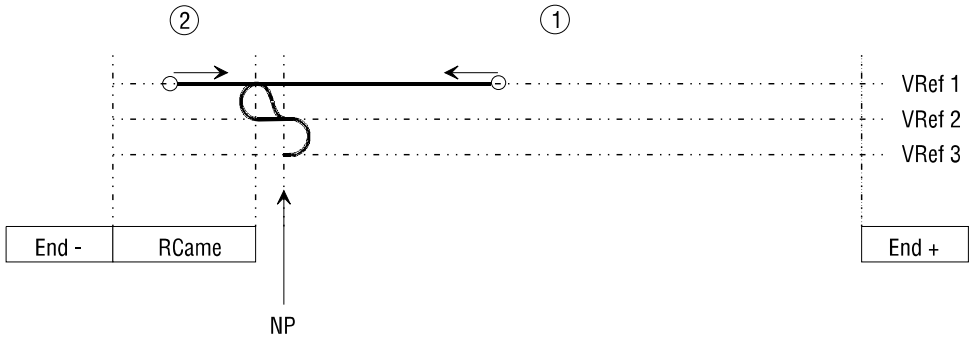
Fig. 27

Type 7

Le capteur de référence se trouve sur le FdC matériel négatif ; le zéro codeur doit être le premier trouvé après avoir quitté le capteur de référence dans le sens positif.
En l'absence de capteur de référence, il est possible d'effectuer une prise de référence en pontant le FdC matériel et le capteur de référence.

Attention

Comme les polarités du FdC matériel et du capteur de référence sont différentes, il faut reprogrammer la polarité du capteur de référence (K31) sur négatif.
Et pour que l'axe ne revienne pas sur le FdC après l'avoir préalablement quitté, la vitesse de prise de référence 3 (VRef 3, K34) doit être réglé sur 0. Après arrêt de l'axe, la position relative par rapport à l'impulsion zéro ou par rapport à la correction du point 0 est affichée.

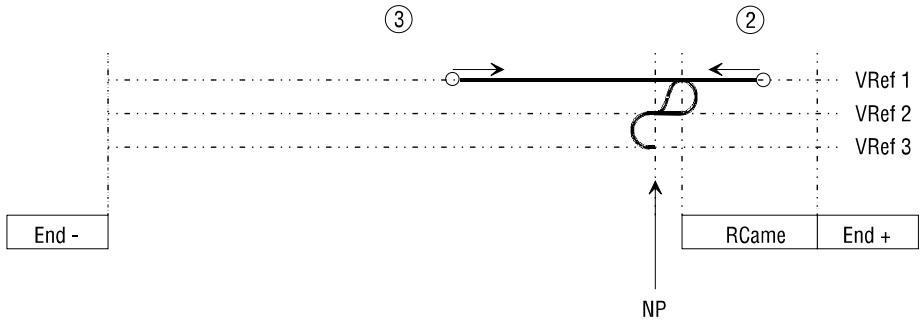


00029AFR

Fig. 28

Type 8

Le capteur de référence se trouve sur le FdC matériel positif ; le zéro codeur doit être le premier trouvé après avoir quitté le capteur de référence dans le sens négatif.
En l'absence de capteur de référence, il est possible d'effectuer une prise de référence en pontant le FdC matériel et le capteur de référence.



00030AFR

Fig. 29

Attention

Comme les polarités du FdC matériel et du capteur de référence sont différentes, il faut reprogrammer la polarité du capteur de référence (K31) sur négatif.
Et pour que l'axe ne revienne pas sur le FdC après l'avoir préalablement quitté, la vitesse de prise de référence 3 (VRef 3, K34) doit être réglé sur 0. Après arrêt de l'axe, la position relative par rapport à l'impulsion zéro ou par rapport à la correction du point 0 est affichée.

Polarité du capteur de référence (K31)

0 : low-actif (actif à l'état "0" ; on a 0 V quand on se trouve sur le capteur)

1 : high-actif (actif à l'état "1" ; on a 24 V quand on se trouve sur le capteur)

VRef 1 1ère vitesse PdR (K32)

Unité : Unité-V préalablement définie sous K12 (→ chap. 3.2.3.1)

Recherche rapide du capteur de référence

VRef 2 2ème vitesse PdR (K33)

Unité : Unité-V préalablement définie sous K12 (→ chap. 3.2.3.1)

Recherche lente du zéro codeur dès que le capteur est atteint ou au contraire dès qu'il est quitté dans le sens souhaité.

VRef 3 3ème vitesse PdR (K34)

Unité : Unité-V préalablement définie sous K12 (→ chap. 3.2.3.1)

Calage précis sur le zéro codeur (vitesse très lente)

3.2.5 Paramètres de régulation du régulateur de position

Gain proportionnel (K40)

Ce paramètre permet de régler le gain proportionnel du régulateur de position de la carte. Ce gain définit la sensibilité avec laquelle la carte pilote le mouvement de l'axe.

Plage de valeurs : 0 ... 32767

Plage la plus courante : 2 ... 20

Le régulateur de position est un régulateur proportionnel prioritaire sur le circuit de régulation de la vitesse. La valeur A issue de la différence entre la valeur de position réelle et la consigne de position sert de consigne de vitesse au moteur (voir schéma synoptique ci-dessous).
Les régulateurs de position et de vitesse s'influencent mutuellement et conditionnent la précision des mouvements. Avant de procéder au réglage du gain P du régulateur de position, le régulateur de vitesse (Module d'Axe) doit être parfaitement optimisé (→ chap. 2.4).
N'augmenter le gain P du régulateur de position que de la valeur nécessaire afin d'éviter toute oscillation de l'entraînement. C'est pour cela que nous conseillons de débuter avec la valeur 8 (ou moins) et d'augmenter pas à pas cette valeur durant le test de fonctionnement pour déterminer précisément à quel moment le groupe commence à osciller. La valeur du gain P indiquée dans le paramètre machine K40 devra être inférieure de 20 % à la valeur ainsi déterminée.

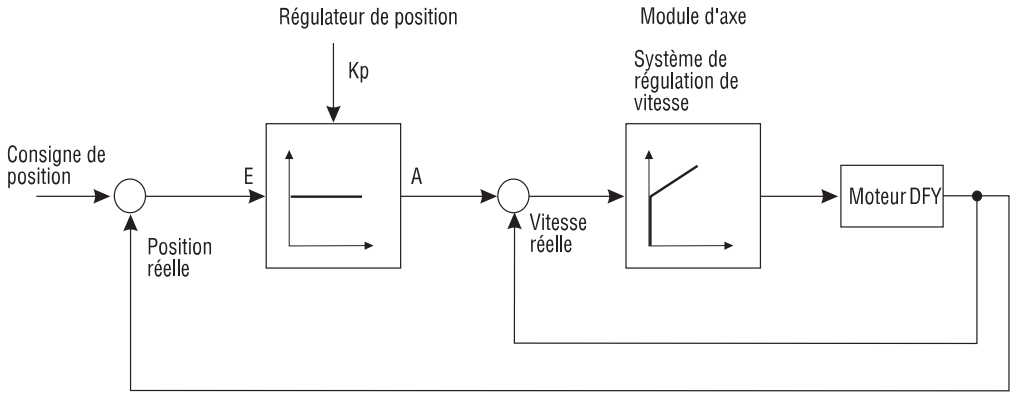


Fig. 30 : *Schéma synoptique*

Schéma synoptique détaillé → Variateurs MOVIDYN® - Notice d'utilisation.

4. Utilisation des cartes APA12 / API12

4.1 Utiliser les cartes de positionnement APA12 / API12

Avant de mettre en service les cartes APA12 / API12, s'assurer que celle-ci sont correctement installées et que les paramètres machine ont été définis (→ chap. 2).

- Raccorder un PC sur la liaison-série du module-puissance (informations détaillées : → chap. 2).
- Mettre le variateur MOVIDYN® sous tension.
- Charger le programme MD_POS (informations détaillées : → chap. 2).
- Suivre la démarche ci-après pour vérifier paramétrage et programmation de la carte.

4.2 Modes de fonctionnement des cartes de positionnement APA12 / API12

4.2.1 Liste des modes de fonctionnement

Le tableau ci-dessous vous donne un aperçu des différents modes de fonctionnement avec les états et fonctions correspondants des bornes d'entrée.

Mode de fonctionnement	Bornes d'entrée X11/…							
	4	5	6	7	8	9	10	11
	Automa-tique	Démarrage prog.	Verr. carte	Interrupt. prog	Capteur référence	Fonct. par imp. +	Fonct. par imp. -	Touch Probe
Prise de référence	0	•	•	-	•	-	-	-
Fonct. par impulsions	0	0	•	-	-	•	•	-
Fonct. Remote/Installation (mode manuel)	0	0	•	-	⇔	-	-	⇔
Mode automatique	1	•	•	•	⇔	-	-	⇔

Tableau : Modes de fonctionnement

Signification des symboles :

0 Niveau bas (0 V)

1 Niveau haut (24 V)

• Actif (la carte réagit selon l'état de la borne)

- Inactif (la carte ne réagit pas à cette borne)

⇔ La réaction de la carte à cette borne d'entrée est fonction de la programmation de l'utilisateur.

4.2.2 Exécuter une prise de référence

La prise de référence sert à définir une référence de position absolue dans le cas de systèmes de mesure incrémentaux. La prise de référence doit être faite une fois à chaque mise en marche du système et au début de tout programme comportant des instructions de déplacement.

En raison des différentes positions des capteurs de référence et du zéro codeur, plusieurs types de prise de référence sont possibles (paramètre machine K30, → chap. 3.2.4).

Le type ainsi que la polarité du capteur de référence et les vitesses pour la prise de référence sont définis dans les paramètres machine K30 à K34 (→ chap. 3.2.4).

La prise de référence peut être lancée de différentes manières :

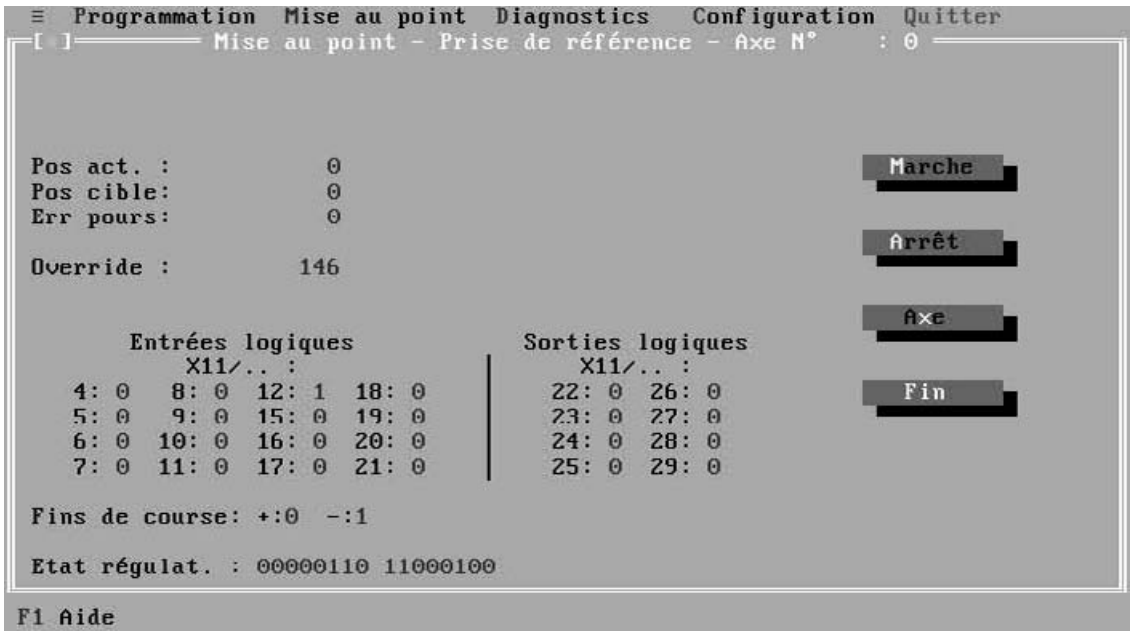
- En mode manuel, par la borne d'entrée X11/5 (Dém. prog.)

  Mettre l'entrée X11/5 à "1".

  A condition que :

  - la borne d'entrée X11/4 (Manuel/Automatique) = "0",
    c'est-à-dire que l'on est en mode manuel
  - l'axe ne soit pas en mode de fonctionnement par impulsions, donc
    que les bornes d'entrée X11/9 (Fonct. par imp. +) = "0"
    et X11/10 (Fonct. par imp. -) = "0"

- Via le logiciel MD_POS à partir du menu [Prise de référence] :
  - Dans le menu [Mise au point], sélectionner le sous-menu [Prise de référence].


≡ Programmation Mise au point Diagnostics Configuration Quitter
[ ] Mise au point - Prise de référence - Axe N° : 0
Pos act. : 0
Pos cible: 0
Err pours: 0
Override : 146
Marche
Arrêt
Axe
Fin
Entrées logiques X11/.. :
4: 0 8: 0 12: 1 18: 0
5: 0 9: 0 15: 0 19: 0
6: 0 10: 0 16: 0 20: 0
7: 0 11: 0 17: 0 21: 0
Sorties logiques X11/.. :
22: 0 26: 0
23: 0 27: 0
24: 0 28: 0
25: 0 29: 0
Fins de course: +:0 -:1
Etat régulat. : 00000110 11000100
F1 Aide

0032AFR

Fig. 31 : *Masque "Prise de référence"*

- Sélectionner l'[Axe] pour lequel la prise de référence doit être effectuée et taper [Marche].

Le programme lance alors la prise de référence selon le type paramétré.

- En mode automatique programmé, par la commande GO 0 dans un programme (→ chap. 7.3.2.3) ou par saisie de la commande dans la ligne de [Commande] du menu [Mode manuel].

La fin de la prise de référence est signalée au niveau de la borne X11/24 (Point de référence défini) par un niveau "1" si la borne y est correctement affectée lors du paramétrage.

Durant la prise de référence, la fonction au niveau de la borne X11/6 (Verrouillage carte) est activée.

Les fins de course matériels ont selon le type de prise de référence sélectionné, une fonction différente (Paramètres machine K30, → chap. 3.2.4) : durant la recherche du point de référence, et en fonction du type de prise de référence, un fin de course activé sert de point d'inversion pour la recherche du capteur de référence.

4.2.3 Fonctionner manuellement par les bornes (déplacements)

Il est possible de vérifier les paramètres de vitesse de la carte en déplaçant manuellement l'axe, soit avec les bornes X11/9 et X11/10, soit avec le mode manuel du MD_POS (voir page suivante). Celui-ci offre plus de possibilités et permet un meilleur contrôle lors des essais.

En mode de fonctionnement manuel, un axe peut, grâce aux bornes d'entrée X11/9 (Fonctionnement par impulsions +) et X11/10 (Fonctionnement par impulsions -) se déplacer dans les 2 sens de rotation selon les vitesses définies dans les paramètres machine K18 (Vitesse rapide) et K19 (Vitesse lente).

Dans le tableau ci-dessous sont indiquées les correspondances des déplacements avec les bornes binaires Impulsion + et Impulsion - :

	Vitesse rapide sens négatif 1)	Vitesse lente sens négatif	Arrêt	Vitesse lente sens positif	Vitesse rapide sens positif 1)
Fonct. par imp. + (borne X11/9)	1	0	0	1	1
Fonct. par imp. - (borne X11/10)	1	1	0	0	1

Tableau : Etats lors du déplacement

1) Le déplacement en vitesse rapide n'est possible qu'après un déplacement en vitesse lente dans le sens de rotation sélectionné. Le sens du déplacement en vitesse rapide n'est clairement défini qu'après le déplacement en vitesse lente.

- Pour sélectionner un sens de rotation, activer l'une des 2 entrées. L'axe se déplace alors dans le sens choisi, selon la vitesse lente indiquée dans le paramètre machine K19.

  A condition que :

  - la borne d'entrée X11/6 (Verrouillage carte) = "1" (donc carte en fonctionnement)
  - la borne d'entrée X11/4 (Manuel/Automatique) = "0" (donc mode manuel)
  - le moteur soit arrêté.

- Pour passer en vitesse rapide, activer la 2ème entrée. Le moteur passe alors à la vitesse indiquée dans le paramètre machine K18 vitesse rapide.

- Pour passer de la vitesse rapide à la vitesse lente, il suffit de remettre à "0" la 2ème entrée.

- Terminer la course en

  - réglant les 2 entrées à "0"
  - remettant à "0" la 1ère des 2 entrées mises à "1"

Remarque
Le passage direct de l'arrêt moteur (0/0) à la vitesse rapide (1/1) empêche le déplacement de l'axe.

L'axe est également stoppé lorsque durant le déplacement en vitesse rapide, la borne d'activation de la vitesse lente est remise sur "0".

Remarques
L'exploitation d'une carte APA12 avec un codeur absolu programmable a révélé une oscillation importante de courant.

Des essais approfondis ont démontré que :

- Le balayage de la position par l'APA12 se fait toutes les 600 µs.
- Les codeurs programmable rafraîchissent la valeur de position par cycle de > 1 ms.

En raison de la rapidité de traitement élevée (600 µs) de la carte APA12, une même position peut être lue plusieurs fois. Ce qui peut générer lors du calcul de la vitesse de consigne des sauts plus importants qu'avec une variation de position continue. Plus le circuit de régulation de position et de vitesse est rigide, plus l'oscillation de courant et donc l'oscillation de couple est grande. Au niveau acoustique, cela se caractérise par un moteur plus bruyant en fonctionnement.

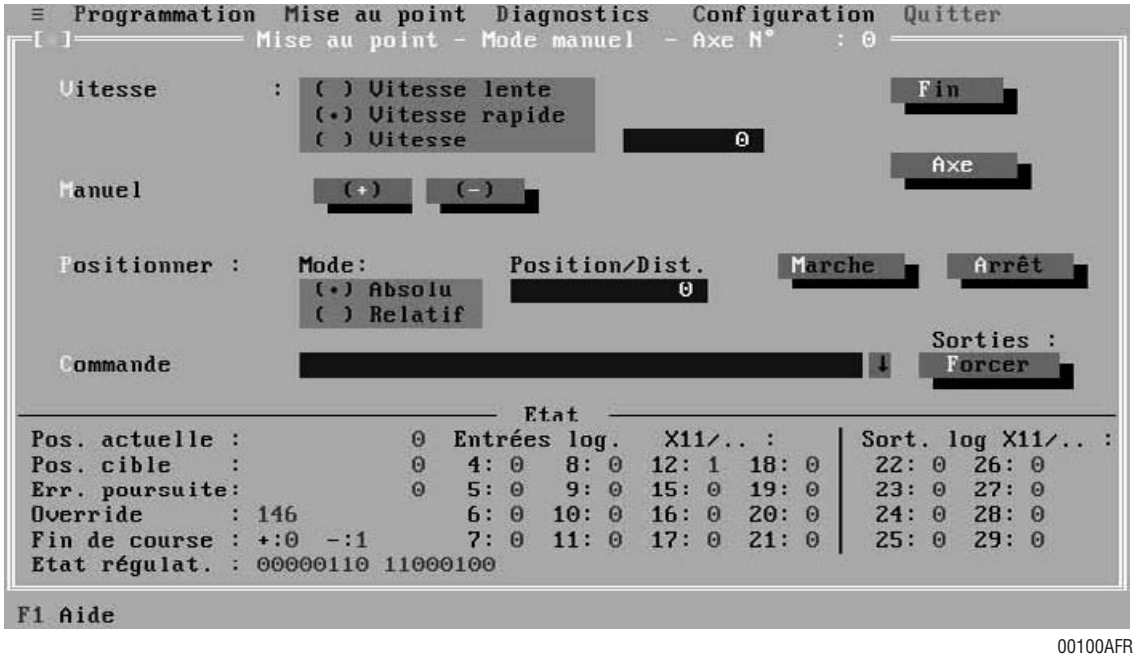
Ce phénomène n'apparaît pas avec le codeur standard proposé par SEW, c'est-à-dire le AG100 de la société Stegmann (t_{cycle} = 300 µs).

4.2.4 Fonctionner manuellement avec MD_POS (déplacements, instructions)

Ce mode de fonctionnement permet, grâce au programme de pilotage MD_POS via la liaison-série RS-485 ou RS-232 de commander manuellement la carte APA12 / API12. Il est ainsi possible d'effectuer des déplacements, de vérifier les paramètres de distance, vitesse, le câblage des bornes E/S, etc., de transférer et de modifier les commandes d'une séquence et des paramètres machine (→ chap. 7.2).

La communication avec l'APA12 / API12 se fait à partir du menu [Mode manuel].

- Dans le menu [Mise au point], sélectionner l'option [Mode manuel]



00100AFR

Fig. 32 : *Masque [Mode manuel]*

Déplacements en mode manuel avec MD_POS

Contrairement au fonctionnement par des bornes, l'instruction de positionnement n'est pas transmise par les bornes d'entrée X11/9 (Fonct. par imp. +) et X11/10 (Fonct. par imp. -), mais par la liaison-série et le logiciel MD_POS.
Tenir compte pour ce mode de fonctionnement du temps de réaction de l'axe par rapport au temps de transmission nécessaire à la liaison-série.

3 méthodes sont proposées :

- Choisir entre [Vitesse rapide] ou [Vitesse lente] ou indiquer une [Vitesse] particulière, cliquer ensuite dans le champ [(+)] ou [(-)] à l'aide du curseur.
  L'axe tourne alors dans le sens positif ou négatif aussi longtemps que le champ correspondant est activé.

ou

- Saisir une instruction de positionnement directement dans la ligne de [Commande] (→ chap. 7.2).

ou

- Dans le champ [Positionner], sélectionner [Absolu] ou [Relatif], indiquer une valeur de position ou de distance dans le champ [Position/Dist.] et cliquer sur [Marche].

  Le mouvement peut être arrêté en cliquant sur [Arrêt].

En mode manuel, les commandes suivantes sont possibles (→ chap. 7.2) :

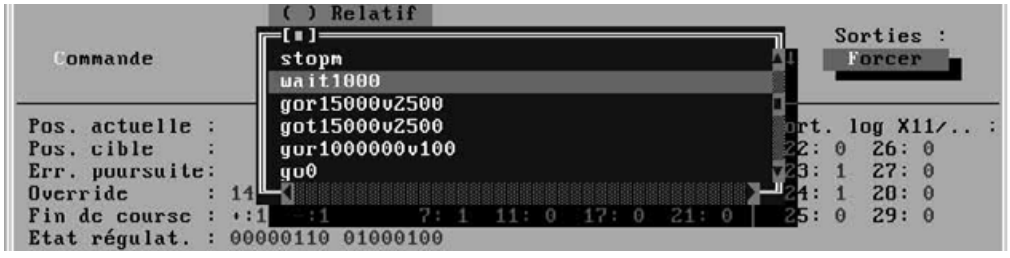
- Commandes d'affectation (SET ...)
- Instructions de positionnement et de déplacement
- Commandes de gestion de données

Les instructions de saut et les appels de sous-programmes ne peuvent être entrées dans ce mode de programmation. Ces instructions ne sont utilisables que par les programmes.

- Dans le menu [Mode manuel], sélectionner l'option [Commande]

- Entrer la commande souhaitée.
  Les commandes sont transmises directement à la carte APA12 / API12 via la liaison-série ; la fonction est immédiatement exécutée après pression de la touche <Return>.

Remarques
Le champ [↓] permet la répétition d'une commande. Après sélection de ce champ, la fenêtre ci-dessous est affichée.



00101AFR

Fig. 33 : *Fonction de répétition pour commandes en mode manuel*

Sélectionner la commande souhaitée. Un double clic sur une commande la transfère directement à la ligne de [Commande] et permet la répétition de celle-ci.

Exemples :

Saisie d'une instruction de positionnement :

GO A250 V100 (250 = position. absolu en unités de déplacement, 100 = vitesse en unité-V)

Visualisation d'une position dans un tableau :

%RD Txx (xx = index du tableau de positions)

Message (acquittement) :

Txx:a (a = valeur de la position entrée)

Modification de la vitesse maximale (paramètre K14) par ex. :

%K14:x (x = nouvelle vitesse en unité-V choisie pour les programmes)

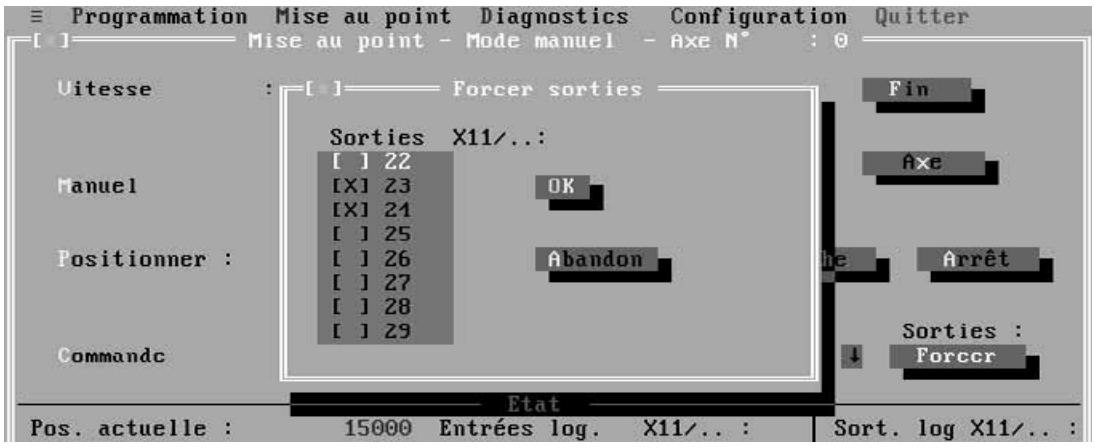
Des informations détaillées concernant les exemples et les valeurs possibles figurent :
→ chap. 7.2 Séquences d'instructions pour fonctionnement manuel
→ chap. 3 Paramètres machine

Forcer les sorties en mode manuel avec MD_POS

Pour effectuer des tests, il est possible de forcer les sorties (par ex. pour contrôler les fonctions de la commande d'automate).

- Cliquer dans le champ [Forcer].

La fenêtre ci-dessous apparaît :



00102AFR

Fig. 34 : *Forcer les sorties en mode manuel*

- Forcer les sorties souhaitées au niveau "1" à l'aide de [X] et confirmer par [OK].

Remarque
Les sorties auxquelles une fonction automatique a été attribuée par les paramètres machine ne peuvent être modifiées. Toutes les entrées de cet écran qui les concernent sont ignorées. Les modifications ne sont enregistrées qu'après confirmation par [OK].

4.2.5 Mode automatique - tester le programme

Après avoir saisi un programme (→ chap. 4.4), il est possible de le tester (→ chap. 5.2). En mode automatique, un programme stocké dans le module de positionnement est lancé avec la borne d'entrée X11/5 (Démarrage programme). Toutes les instructions du programme sont alors effectuées.

Le numéro du programme à effectuer peut être sélectionné à partir des entrées logiques ou prédéfini dans les paramètres machine (→ chap. 3).

- Déverrouiller le variateur X21.5 = "1".
- Déverrouiller la carte APA/API X11.6 = "1".
- Passer en mode automatique X11.4 = "1".
- Autoriser le déroulement du programme X11.7 = "1".
- Lancer le programme X11.5 = "1".

En mode automatique, les fonctions des bornes d'entrées X11/6 (Verrouillage carte) et X11/7 (Interruption programme) ainsi que la surveillance des fins de course matériels et logiciels sont activées (pour qu'un programme se déroule, il faut donc X11/4, X11/5, X11/6, X11/7 sur "1").

Remarques
Si, pendant le déroulement d'un programme de positionnement, on passe du mode automatique en mode manuel, l'axe ralentit avec le courant maximal. Il est donc conseillé avant la commutation de verrouiller la carte et d'attendre que l'entraînement soit immobilisé sur la rampe de décélération.
Le passage en mode manuel force toutes les sorties programmables (= réinitialisées à "0").

4.3 Modification des paramètres machine

Pour modifier les paramètres machine, 2 méthodes sont proposées :

- Par le menu [Paramètres machine]

ou

- Par le menu [Mode manuel]

Modification depuis le menu Paramètres machine

Attention
Ne faire des modifications dans le menu Paramètres machine qu'à condition que l'axe soit immobilisé.

- Dans le menu [Programmation], sélectionner le point de menu [Paramètres machine].
- Indiquer la source à partir de laquelle les données doivent être appelées :
  - Sélectionner [Disque] pour appeler depuis le disque dur du PC les paramètres machine à modifier.

  ou

  - Sélectionner [Axe] pour modifier les paramètres machine d'un module de positionnement (APA12 / API12).

- Accéder au niveau de menu où sont contenus les paramètres machine à modifier (4 écrans disponibles, → chap. 2.3).
- Modifier les paramètres machine (→ chap. 3).
- Sauver les nouveaux réglages des paramètres sur l'axe (possible à condition d'avoir quitté le mode automatique, c'est-à-dire de mettre X11/4 à "0".
  Tenir compte des remarques concernant le stockage des données (→ chap. 4.5).

Modification depuis le menu Mode manuel du MD_POS

- Dans le menu [Mise au point], sélectionner le point de menu [Mode manuel].
- Saisir les nouvelles instructions dans la ligne de [Commande] (→ chap. 4.2.4).
- Pour sauver les nouveaux réglages sur l'axe, passer obligatoirement par le menu "Stocker données" ou utiliser l'instruction SAVE.
  Tenir compte des remarques concernant le stockage des données pour les sauver dans l'EPROM-flash de la carte (→ chap. 4.5).

4.4 Saisie des programmes (programmation)

Le menu [Programme] permet la saisie de nouveaux programmes ou l'adaptation de programmes existants à une installation pour la commande de positionnement.

- Dans le menu [Programmation], sélectionner le point de menu [Programme].
  Indiquer ensuite à partir de quelle source les données doivent être chargées. Le programme propose 3 sources :
  - [Nouveau] pour saisir un programme complètement nouveau.
  - [Axe] pour modifier un programme actuellement chargé sur l'APA12 / API12.
  - [Disque] pour modifier un programme actuellement stocké sur le disque dur du PC.
- Après saisie ou modification du programme (→ chap. 7.1), sauver le programme sur l'[Axe] et/ou sur le [Disque].
  Tenir compte des remarques concernant le stockage des données pour les sauver dans l'EPROM-flash de la carte (→ chap. 4.5).

Remarque
La tentative de copier un programme vers l'axe en mode automatique génère un message de défaut. Il faut repasser en mode manuel (X11/4 = "0").

4.5 Sauvegarde des données

Le programme MD_POS dispose de plusieurs niveaux et de plusieurs manières de sauvegarde des données. Elles sont :

- Sauvegarde des réglages d'un axe dans la mémoire non volatile (EPROM-flash) de l'APA12 / API12 (possible uniquement en-dehors du mode automatique, c'est-à-dire avec X11/4 = "0").

  La sauvegarde de toutes les données d'un axe (paramètres machine, programmes de positionnement, variables et tableaux de positions) dans la mémoire non volatile (EPROM-flash) de l'APA12 / API12 se fait à partir de l'option [Stocker données] du menu principal [Programmation]. Ainsi, les données resteront disponibles même après coupure de l'alimentation et pourront être réutilisées ultérieurement par le MOVIDYN®.
  Après mise sous tension, les données sont automatiquement chargées de l'EPROM-flash dans la mémoire de travail du module APA12 / API12.

  Il est recommandé de stocker les données après modification ou nouvelle saisie, au minimum avant chaque coupure de l'alimentation. Pour éviter la perte de données non sauvées, le programme MD_POS a été conçu de sorte à afficher un message indiquant que des modifications ont été réalisées, mais qu'elles n'ont pas encore été enregistrées.

- Sauvegarde de programmes sur le disque dur du PC

  La sauvegarde de programmes complets sur le disque dur du PC est possible à partir du menu [Programme].
  S'il s'agit d'un nouveau programme, sélectionner le point de menu [Sauver sous ...] afin d'indiquer le nom de ce nouveau fichier.
  Dans le cas d'un fichier déjà existant, utiliser le menu [Sauver] qui remplace l'ancien fichier par le nouveau.
  La fonction *Sauver* est également accessible avec la touche F2, ce qui permet de réaliser une sauvegarde intermédiaire durant la programmation grâce à une simple pression de touche.

- Sauvegarde des données d'un axe sur le disque dur du PC

  La sauvegarde est activée après sélection du champ [Disque] dans la fenêtre de dialogue du menu dans lequel on se trouve. Dans ce cas-là, la sauvegarde se limite aux données modifiées dans ce même menu. Elles ne sont par ailleurs pas disponibles pour le positionnement. Pour pouvoir les utiliser, il faut également faire une sauvegarde sur l'[Axe] (voir ci-dessus).

- Sauvegarde des données sur une disquette

  Pour effectuer une sauvegarde supplémentaire des jeux de données (programmes, paramètres machine, etc.) sur une disquette, utiliser les commandes MS-DOS du système d'exploitation du PC.

Remarques
Le chargement des données d'un axe dans la mémoire de travail (RAM) de l'APA12 / API12 ne signifie pas que celles-ci sont définitivement mémorisées. Seules les données qui ont été modifiées dans ce menu sont alors enregistrées. Elles sont immédiatement disponibles pour le positionnement, mais sont perdues à la coupure de l'alimentation si elles ne sont pas stockées dans l'EPROM-flash.

4.6 Quitter MD_POS

Remarque
Quitter le programme MD_POS ne signifie pas désactiver le module de positionnement APA12 / API12, mais retourner au MD_SHELL.

- Dans la barre de menus principaux, sélectionner [Quitter] pour sortir de MD_POS. La fenêtre suivante apparaît :

00103AFR

Fig. 35 : *Ecran final [Quitter le programme]*

- Avant de quitter MD_POS, sauver les nouvelles données (→ chap. 4.5).
- Confirmer par [Oui].
  L'ordinateur repasse automatiquement sur MD_SHELL.
  Le chemin pour retourner au MD_SHELL est indiqué dans le fichier POS_INFO.CFG.

5. Informations pour l'exploitation

5.1 Menu [Diagnostics]

A partir du menu [Diagnostics] du programme MD_POS, il est possible de surveiller le fonctionnement de la carte et de consulter l'historique de tous les défauts qui sont apparus.

- Sélectionner le menu principal [Diagnostics].
  La fenêtre de sélection suivante apparaît :

00104AFR

Fig. 36 : *Masque [Diagnostics]*

[Affichage d'état]
Le menu [Affichage d'état] indique l'état actuel de fonctionnement de la carte de positionnement et est particulièrement utile lors des mises en route.

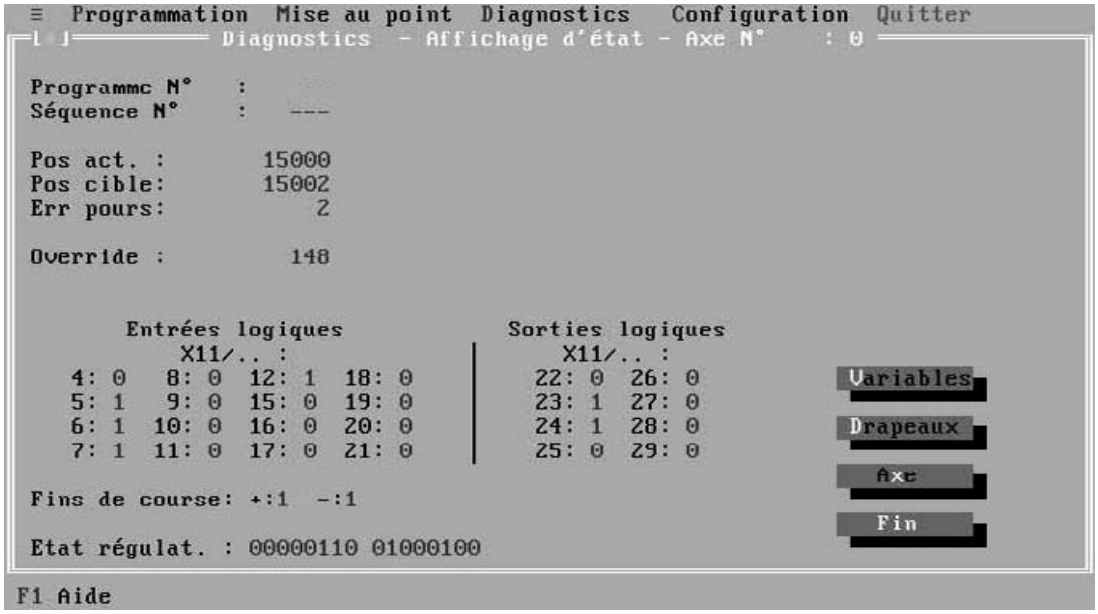
- Pour connaître l'état de la carte, sélectionner [Affichage d'état] (→ chap. 5.2).

[Liste des défauts]
Le point de menu [Liste des défauts] affiche une liste par ordre chronologique de tous les défauts survenus.

- Pour connaître les défauts survenus, sélectionner [Liste des défauts] (→ chap. 5.3).

5.2 Affichage d'état

Ce menu est très utile lors des essais pour tester les programmes, les entrées/sorties et avoir un aperçu du comportement de l'axe en cours de mouvement.
L'écran ci-dessous apparaît après sélection du point de menu [Affichage d'état] :


≡ Programmation Mise au point Diagnostics Configuration Quitter
Diagnostics - Affichage d'état - Axe N° : 0
Programme N° :
Séquence N° : ---
Pos act. : 15000
Pos cible: 15002
Err pours: 2
Override : 148
Entrées logiques X11/.. :
4: 0 8: 0 12: 1 18: 0
5: 1 9: 0 15: 0 19: 0
6: 1 10: 0 16: 0 20: 0
7: 1 11: 0 17: 0 21: 0
Sorties logiques X11/.. :
22: 0 26: 0
23: 1 27: 0
24: 1 28: 0
25: 0 29: 0
Variables
Drapeaux
Axe
Fin
Fins de course: +:1 -:1
Etat régulat. : 00000110 01000100
F1 Aide

00105AFR

Fig. 37 : *Masque [Affichage d'état]*

- Sous [Axe], indiquer l'adresse de l'axe dont l'état doit être affiché.
  Les données de l'axe sélectionné apparaissent à l'écran.

Les indications d'état sont continuellement réactualisées.

Les informations suivantes sont affichées :

Nom	Affichage	Valeur
Programme n°	Programme en cours ou prêt à être exécuté	Pxx
Séquence n°	Séquence en cours (ligne de programme)	Nxxx
Position actuelle	Position réelle de l'axe	Unité-X
Position-cible	Position que l'axe doit atteindre	Unité-X
Erreur poursuite	Erreur de poursuite actuelle	Tops APA/API
Override	Valeur d'Override actuelle	% de la consigne de vitesse
Entrées logiques	Etat des entrées logiques X11/4 à X11/21	0 ou 1 (niveau bas ou haut)
Sorties logiques	Etat des sorties logiques X11/22 à X11/29	0 ou 1 (niveau bas ou haut)
Fins de course	Etat des fins de course (+, -)	1 = activé, 0 = non activé
Etat régulateur	Etat interne du régulateur (cette indication n'est pas nécessaire en fonctionnement normal, elle n'est utile que pour des besoins de service) L'état de chacun des bits informe sur ce que fait le processeur. La signification des bits est disponible en appelant à partir de cet écran, l'aide du MD_POS	-

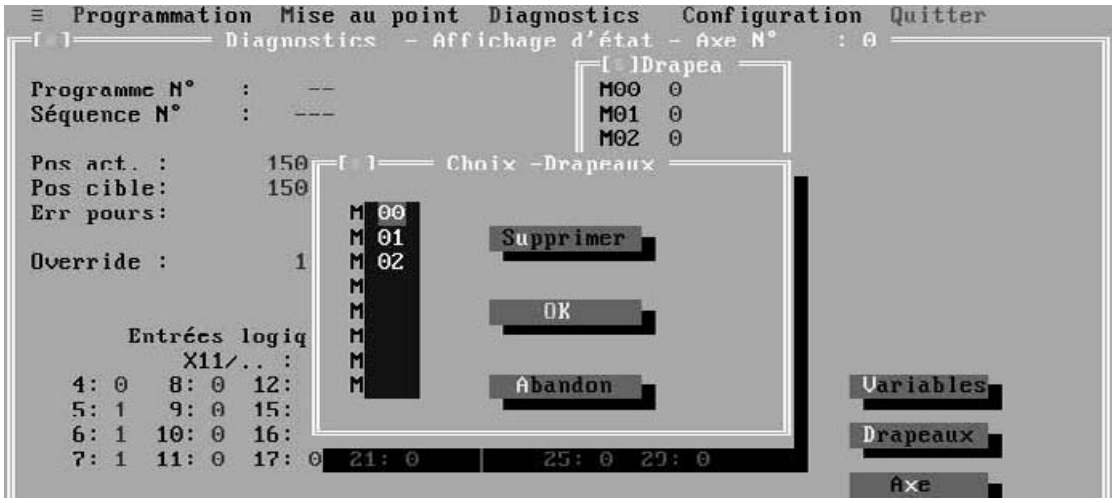
Drapeaux

Les programmes de positionnement peuvent utiliser des drapeaux qui sont des variables n'acceptant que 2 valeurs : "0" ou "1" (niveau bas ou niveau haut). Les valeurs des drapeaux peuvent être consultées via le programme et/ou fixées dans un programme. 100 drapeaux maximum sont possibles (→ chap. 7.2.2.10).

L'état des drapeaux peut être consulté à partir du menu [Affichage d'état] ; 8 drapeaux peuvent être affichés simultanément.

Pour vérifier l'état d'un drapeau :

- Sélectionner [Drapeaux].
  La fenêtre suivante apparaît :



00106AFR

Fig. 38 : *Affichage d'état avec fenêtre pour affichage de l'état des drapeaux*

- Entrer le numéro du(es) drapeau(x) pour lequel (lesquels) on souhaite connaître l'état
- Confirmer par [OK].
  L'état des drapeaux choisis est constamment ré-actualisé dans une nouvelle fenêtre.

Tous les drapeaux sont mis à "0" à la mise sous tension.

Variables

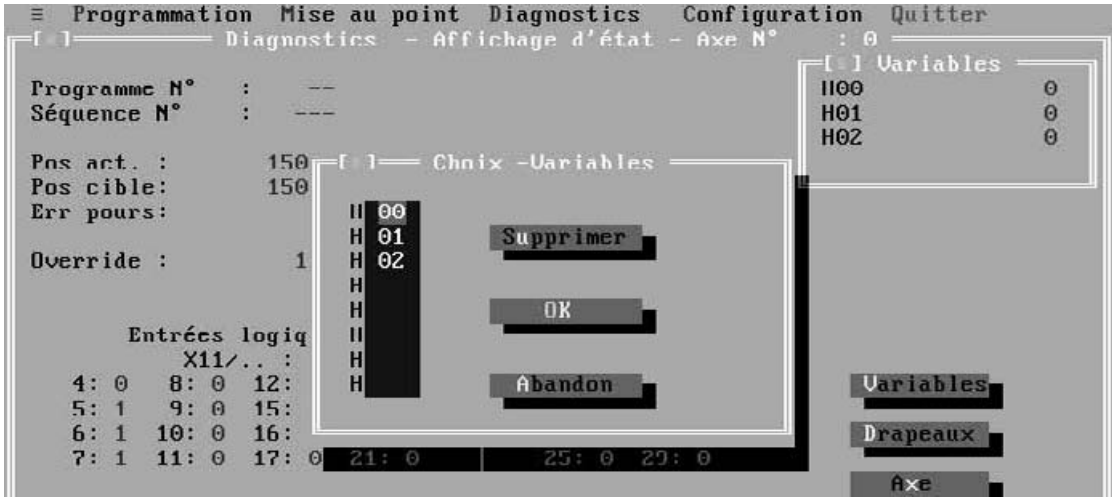
Les programmes de positionnement peuvent utiliser des variables.

Les valeurs des variables peuvent être consultées via le programme et/ou fixées dans un programme. 100 variables maximum sont possibles (→ chap. 7.2.2.10).

L'état des variables peut être consulté à partir du menu [Affichage d'état] ; 8 variables peuvent être affichés simultanément.

Pour vérifier l'état d'une variable :

- Sélectionner [Variables].
  La fenêtre suivante apparaît :



00107AFR

Fig. 39 : *Affichage d'état avec fenêtre pour affichage de l'état des variables*

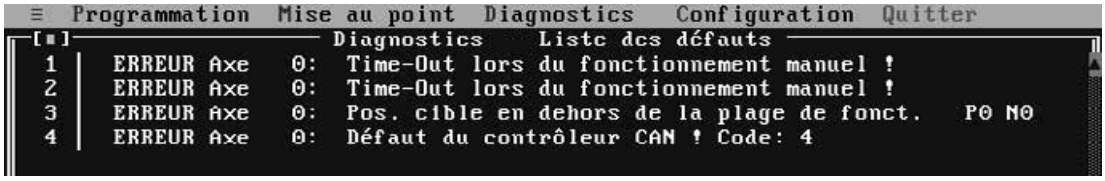
- Entrer le numéro de la (des) variable(s) de laquelle (desquelles) on souhaite connaître le contenu.
- Confirmer par [OK].
  Le contenu des variables choisies est constamment ré-actualisé dans une nouvelle fenêtre.

00108AFR

Fig. 40 : *Affichage d'état avec fenêtre Online*

5.3 Liste des défauts en mémoire

La sélection du menu [Liste des défauts] fait apparaître la fenêtre suivante :


Programmation Mise au point Diagnostics Configuration Quitter
Diagnostics Liste des défauts
1 ERREUR Axe 0: Time-Out lors du fonctionnement manuel !
2 ERREUR Axe 0: Time-Out lors du fonctionnement manuel !
3 ERREUR Axe 0: Pos. cible en dehors de la plage de fonct. P0 M0
4 ERREUR Axe 0: Défaut du contrôleur CAN ! Code: 4

00109AFR

Fig. 41 : *Masque [Liste des défauts]*

Dans cette fenêtre, tous les défauts apparus depuis la mise sous tension de l'appareil sont listés par ordre chronologique. Le dernier défaut en date est affiché sur la 1ère ligne de l'écran.

Les messages de défaut ne sont pas sauvegardés, ils sont systématiquement effacés à la coupure de l'alimentation. Les erreurs au niveau de l'éditeur (PC) ne sont pas listées par ce menu.

Les défauts sur l'APA12 / API12 sont communiqués au variateur MOVIDYN® et sont aussi affichés dans le programme MD_SHELL.

Les défauts qui ne sont pas directement liés au fonctionnement Online via la liaison-série ne sont pas répertoriés. Ils peuvent cependant être consultés dans l'historique des défauts du programme MD_SHELL.

Tous les messages de défaut possibles sont donnés au chapitre 5.5.2.

- Pour quitter la liste des défauts, taper <Esc>.

5.4 Informations d'état

Le programme MD_POS est conçu de telle sorte que certaines opérations génèrent une fenêtre spéciale Information d'état destinée à informer l'utilisateur sur leur déroulement.

Les informations d'état sont automatiquement refermées lorsque l'opération concernée est terminée (par ex., la transmission de données). Ces fenêtres ne demandent pas à l'utilisateur de réagir, elles sont uniquement destinées à son information.

Exemple :

Information d'état durant la transmission de données

00110AFR

Fig. 42 : *Information d'état pour transmission de données*

5.5 Messages de défaut et acquittement

5.5.1 Messages de défaut

Lorsque survient un incident de fonctionnement ou un défaut, le programme MD_POS affiche un message de défaut. Ce message est affiché dans une fenêtre spéciale.

En règle générale, les messages de défaut doivent être acquittés (→ chap. 5.5.3).

Tous les défauts apparus pendant le fonctionnement sont regroupés dans une liste qui pourra être consultée pour l'analyse de ces mêmes défauts (→ chap. 5.3).

Exemple :

00111AFR

Fig. 43 : *Fenêtre avec message de défaut*

5.5.2 Liste des messages de défaut

Dans le tableau ci-après, tous les messages de défaut pouvant apparaître durant le fonctionnement du module de positionnement mono-axe sont répertoriés. Pour permettre à l'utilisateur de réagir rapidement, les défauts sont indiqués avec leur cause et le remède possible.

Les défauts des modules MOVIDYN® (module-puissance MP et module d'axe MA) ne sont pas mentionnés ici (→ Variateurs MOVIDYN® - Notice d'utilisation).

Num.	Signification	Cause possible	Remède
27	Un arrêt d'urgence a été provoqué	Les 2 fins de course (FdC) matériels ne sont pas alimentés ?	Contrôler la connexion des fins de course matériels
29	Fins de course matériels inversés	Erreur de câblage ?	Contrôler le câblage
40	Défaut d'initialisation	Carte de positionnement défectueuse	Contacter le SAV
41	Déclenchement du Watchdog	Module MOVIDYN® défectueux	Contacter le SAV
42	Erreur de poursuite	Polarité codeur (K25) mal paramétrée	Revoir le paramétrage APA/API
		Valeur de tolérance d'erreur de poursuite trop faible ?	Revoir le paramétrage APA/API
		Erreur de câblage du codeur ou du moteur ? Débranchement ?	Contrôler le câblage
		Accélération réglée trop forte ?	Revoir le paramétrage APA/API
		Gain P de la carte réglé trop bas ?	Revoir le paramétrage APA/API
		Axe bloqué ou contre un obstacle ?	
		Réglages du régulateur de vitesse inadaptés ?	Régler les gains du variateur (→ MD_SHELL - Mise en route)
		Mécanique (jeux aléatoires dans réducteur, poulies), frottements soudains ?	
		Vitesse programmée plus grand que vitesse nominale du moteur	Revoir le paramétrage APA/API

Tableau : Messages de défaut, partie 1

Num.	Signification	Cause possible	Remède
43	Time out lors du transfert de données	Interruption de la liaisons RS	Contrôler liaisons et connecteurs
50	Fin de course positif matériel atteint	Atteinte normale Atteinte anormale : Coupure des liaisons avec le fin de course positif (= rotation à droite du moteur vitesses > "0")	Déplacer l'axe en sens négatif (par ex. en mode manuel) Détecter et éliminer la cause (ordre de mouvement en-dehors des limites physiques ?) Vérifier le câblage Revoir le paramétrage APA/API
51	Fin de course négatif matériel atteint	Atteinte normale Atteinte anormale : Coupure des liaisons avec le fin de course négatif (= rotation à droite du moteur vitesses > "0")	Déplacer l'axe en sens positif (par ex. en mode manuel) Détecter et éliminer la cause (ordre de mouvement en-dehors des limites physiques ?) Vérifier le câblage Revoir le paramétrage APA/API
52	Fin de course positif logiciel atteint	Déplacement hors des limites logicielles autorisées Déplacement relatif Ordre de déplacement sur une position hors des limites autorisées	Supprimer la surveillance des FdC logiciels en paramétrant les 2 FdC à la valeur "0" Modifier les FdC logiciels dans le paramétrage de la carte Modifier l'ordre de déplacement
53	Fin de course négatif logiciel atteint	Déplacement hors des limites logicielles autorisées Déplacement relatif Ordre de déplacement sur une position hors des limites autorisées	Supprimer la surveillance des FdC logiciels en paramétrant les 2 FdC à la valeur "0" Modifier les FdC logiciels dans le paramétrage de la carte Modifier l'ordre de déplacement
54	Point de référence non défini (uniq. dans les modes de prise de référence ≠ "0")	Ordre de prise de référence absent (GO 0) ou (SET 0)	Définir l'origine des positions et lancer une prise de référence
55	Paramètre-machine inadapté	Plage de réglage fausse	Contrôler le paramètre (→ chap. 3)
56	Hardware non disponible	Erreur de programmation	Corriger le programme
57	Numéro de programme sélectionné n'existe pas dans la carte	Erreur de programmation Erreur de paramétrage APA/API	Corriger le(s) programme(s) Corriger les paramètres de choix du numéro de programme à lancer
58	Saut à une ligne de commande inexistante	Erreur de programmation	Corriger le programme
59	Appel d'un programme inexistant	Erreur de programmation	Corriger le programme
60	Cible en-dehors de la plage de mouvement autorisée	Entrée erronée dans l'instruction de positionnement	Corriger les paramètres-machine (FdC logiciels pos./nég.) ou le programme
61	Vitesse > V_{max}	Entrée erronée dans l'instruction de positionnement	Corriger les paramètres-machine (vitesse max.) ou le programme
62	Défaut dans l'EPROM-flash	Erreur lors de l'écriture de l'EPROM-flash (EPROM-flash défectueuse)	Changer la carte de positionnement
63	Division par zéro	Division par 0 lors d'une opération de calcul SET Hxx/Hyy	Corriger le programme

Tableau : Messages de défaut, partie 2

Num.	Signification	Cause possible	Remède
64	Niveau max. d'imbrications des programmes atteint	Erreur de programmation (par ex., un programme s'appelle lui-même)	Corriger le programme
65	Signal d'erreur du régulateur de position	Erreur de commande du régulateur de position	
66	Mémoire programme pleine		Effacer les programmes inutiles
67	Time out en mode Remote	Interruption de la liaison RS	Contrôler liaisons et connecteurs
68	Cible non atteinte (au bout de 5 sec.)	Gain P trop faible ? Fenêtre de position trop petite ? Axe en blocage ?	Contrôler les paramètres de la carte et la mécanique Contrôler les gains du variateur
69	Carte non débloquée	Niveau haut manque sur borne X11/6 "Verrouillage carte"	Contrôler le câblage et le signal de la borne (menu Diagnostics)
70	Défaut codé du module SSI		
	Code 1 : Défaut du module SSI	Module SSI défectueux	Contacter le SAV
	Code 2 : Erreur de communication avec le module SSI	Module SSI défectueux	Contacter le SAV
	Code 3 : Erreur de parité ou Power Failure du codeur SSI	Liaisons de raccordement ou alimentation parasitées, Mauvais paramétrage	Contrôler le raccordement Vérifier les paramètres-machine
	Code 4 : Erreur de poursuite du module SSI	Transfert de données entre le codeur et la carte APA12 parasité	Contrôler les liaisons et le blindage
71	Défaut codé du contrôleur CAN		
	Code 1 : Time out du bus inter-carte	Liaison du module bus inter-carte interrompue	Contrôler le raccordement
	Code 2 : Tampon de réception bus inter-carte rempli	Problème de programmation (surcharge du bus CAN), nombre d'écriture sur un axe trop important	Corriger le programme
	Code 3 : CAN Controller Overflow	Contrôleur CAN parasité	Contacter le SAV
	Code 4 : Erreur du contrôleur CAN	Bus CAN parasité Pas d'acteur sur le bus	Contrôler les liaisons Vérifier le programme
72	Dépassement d'index (adressage indexé)	Erreur de programmation	Corriger le programme
73	Instruction illicite pendant le fonctionnement de l'axe	Utilisation de l'instruction SAVE pendant le positionnement Activation d'une instruction de déplacement alors que le frein est retombé	Corriger le programme
74	Position en-dehors de la plage de calcul	La position-cible calculée est > 2^{30}	Corriger le programme

Tableau : Messages de défaut, partie 3

Les défauts F70 et F71 sont des défauts cumulés, le code exact est donné directement par MD_POS dans la fenêtre d'état.

5.5.3 Acquittement d'un défaut

Défauts des numéros 0 à 49

Les défauts des numéros 0 à 49 entraînent une coupure immédiate du variateur MOVIDYN® (défaut majeur). L'étage de puissance est bloqué (le moteur est électriquement en roue libre) et la sortie logique "Frein" passe à "0".

Acquittement de ces défauts :

- Reset par MD_SHELL dans le menu [Paramètres] (→ Manuel MD_SHELL, chap. 4.2)

ou

- Action sur la touche S1 en façade du module d'axe (si reset autorisé de cette manière, → paramètre P 634)

ou

- Activation de la borne "Reset" (si configurée en conséquence)

ou

- Reset par MD_POS dans le menu [Programmation] sous [Module d'axe] (→ chap. 2.4).

Défauts des numéros ≥ 50

Normalement, ces défauts ne devraient apparaître qu'en phase de mise en route/programmation. Ils sont donc acquittables depuis le MD_POS uniquement (ou éventuellement par coupure de l'alimentation de l'axe).

En règle générale, ces défauts s'acquittent en quittant la fenêtre signalant le défaut dans MD_POS et en supprimant la cause de ce défaut.

Un acquittement global par l'ordre %RES en mode manuel n'est pas nécessaire.

Exception :

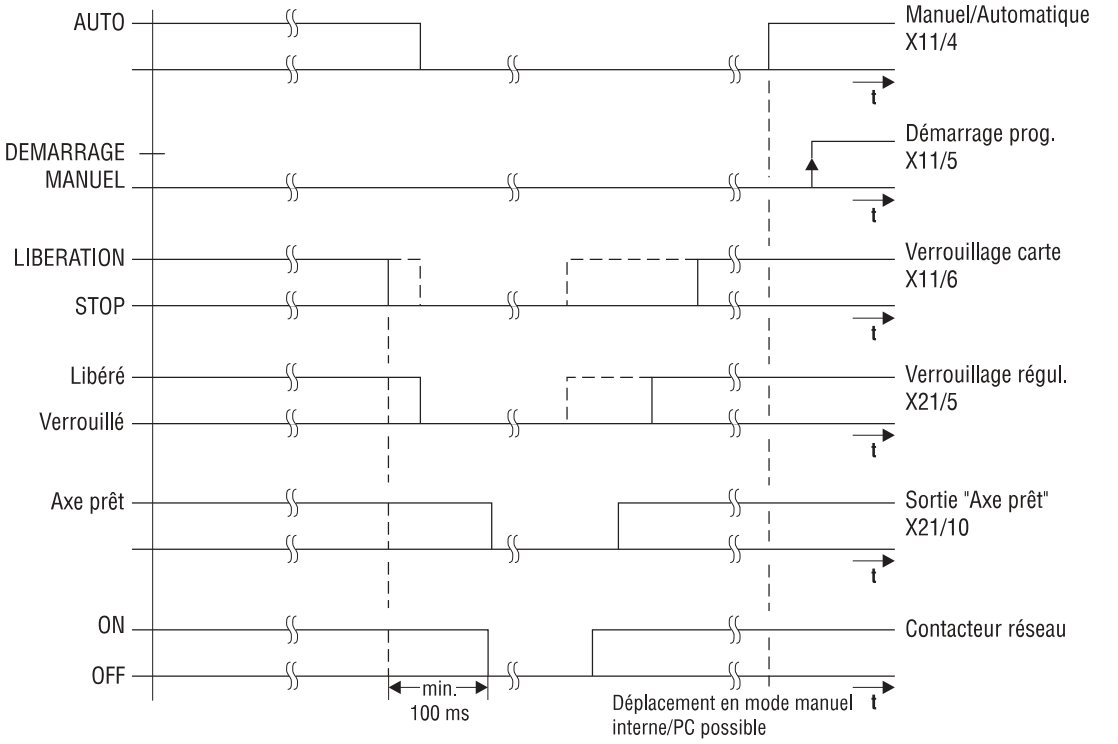
Les défauts F70 et F71 ne peuvent être acquittés que par désactivation/ré-activation du "Verrouillage régulateur".

5.5.4 Comportement en cas d'arrêt d'urgence

Si le variateur MOVIDYN® continue à être alimenté grâce à une alimentation secourue externe 24 V, la mémoire de position n'est pas perdue et le déroulement de programme interrompu par la disparition d'alimentation principale pourra reprendre lors du retour de la puissance. Pour cela, les conditions nécessaires sont les suivantes :

- La coupure de la tension réseau ne doit pas provoquer de défaut dans le module MOVIDYN® ou dans la carte APA12 / API12 (par ex. erreur de poursuite) car la carte sera réinitialisée lors du reset devenu obligatoire.
- Le programme en cours dans l'APA12 / API12 doit être conçu en fonction.

Arrêt d'urgence avec redémarrage du programme sur la 1ère ligne (cartes APA/API, versions 11/12)



00112AFR

Fig. 44 : *Diagramme "Arrêt d'urgence avec redémarrage du programme sur la 1ère ligne"*

Remarque
Le lancement d'un programme débute avec le flanc montant du signal "Démarrage programme" sur la borne X11/5.

Explications sur le diagramme

- Avant de couper le relais d'alimentation du MOVIDYN®, le signal "Verrouillage carte" ou le signal "Verrouillage variateur" ou les 2 est (sont) à forcer à "0" (low). Ceci empêche l'apparition d'un défaut. Quand on verrouille la carte à "0", on va ralentir selon la décélération max. paramétrée. Quand on force le *verrouillage variateur* à "0", il y a blocage de l'étage de puissance, roue libre électrique du moteur et la sortie logique "Frein" est forcée simultanément à "0".
- L'état du signal "Manuel / Automatique" dépend d'une éventuelle utilisation temporaire en mode manuel après retour de la tension réseau.
- On peut reforcer les signaux "Verrouillage carte" et "Verrouillage variateur" à "1" avant le retour du réseau.
- Pour recommencer le programme en mode automatique, il faut redonner un signal "Démarrage programme". Ceci n'est accepté que si le message "Prêt" est présent.

Exemple de programme avec redémarrage après coupure réseau, mais avec alimentation 24 V secourue

```
%P01   (PROGRAMME TEST)
N001   jmp   (H00=0)N005    ;  état reseté
N002   jmp   (H00=1)N020    ;  interruption pendant déplacement position 1
N003   jmp   (H00=2)N040    ;  interruption pendant déplacement position 2
N004   jmp   (M00=1)N020    ;  exécute la prise de référence 1 seule fois
N005   GO 0                ;  exécution prise de référence
N006   SET   OV=1           ;  activation de la fonction override
N007   set   M00=1          ;  drapeau "prise de référence exécutée"
N020   GO A800000 V2000     ;  déplacement absolu en position 1 à la vitesse 2000
N030   set H00=1            ;  drapeau "déplacement en position 1 en cours"
N035   wait st              ;  attendre que la position 1 soit atteinte
N036   WAIT 2000            ;  attendre 2 sec.
N040   GO A0 V1500          ;  déplacement absolu en position 2 à la vitesse 1500
N041   set H00=2            ;  drapeau "déplacement en position 2 en cours"
N042   wait st              ;  attendre que la position 2 soit atteinte
N050   WAIT 2000            ;  attendre 2 sec.
N060   JMP N020             ;  recommencer
```

Explications

Les lignes N001 - N003 permettent de choisir à quelle ligne (d'instruction de déplacement) il faudra sauter, en fonction du contenu de la variable H00 dont le programme va fixer la valeur selon le déplacement en cours. Si le réseau vient à disparaître, le mode automatique est abandonné. Lors d'un redémarrage du programme (conformément à la séquence ci-dessus), les lignes N001 -N003 feront repartir le programme en relançant le mouvement interrompu.

Le drapeau M00 signale que la prise de référence a été effectuée afin quelle ne le soit pas une seconde fois.

Attention

On ne peut utiliser que des instructions de positionnement absolu !
Si un défaut de n° < 50 apparaît, le reset alors obligatoire du module d'axe effacera tous les drapeaux et variables de n° < 50. Une nouvelle prise de référence est inévitable ! Un programme en cours est terminé.
Les variables de n° > 50 sont sauvegardées dans l'EPROM-flash et conservées même en cas de coupure d'alimentation ou de reset. Toutefois, une écriture trop fréquente dans l'EPROM-flash risque à terme de saturer celle-ci.

En cas de disparition de la tension réseau, les valeurs des variables et drapeaux sont conservées uniquement si une alimentation secourue 24 V est disponible.

Dans le cas du choix de la cible via sélection dans un tableau par les bornes externes, il n'est pas nécessaire de modifier le programme car la position **absolue** de la cible sera donnée par la commande extérieure (automate, etc.). Il est par contre toujours nécessaire de passer des **instructions de positionnement absolu** (GO A...).

5.5.5 Arrêt d'urgence avec poursuite du programme (uniq. valable pour APA/API version 12)

Si, après un arrêt d'urgence, un programme doit se poursuivre à la ligne de commande où il a été interrompu, il convient de programmer les séquences suivantes (condition préalable : présence d'une alimentation secourue 24 V).

Fonction	Borne	Déroulement / Etat				
		1.	2.	3.	4.	5.
Automatique / Manuel	X11.4	1	1	1	1	1
Démarrage programme	X11.5	1	1	1	1	1
Verrouillage carte	X11.6	1	0	0	0	0 → 1
Interruption prog.	X11.7	1	0	0	0	0 → 1
/Verrouillage var.	X21.5	1	1	0	1	1
/Frein	X21.9	1	1	0	1	1
Régulation de position		1	1	0	1	1
Entraînement à l'arrêt		0	1	1	1	0
Commentaire		Moteur arrêté	Arrêt d'urgence, le moteur s'arrête	Alimentation coupée	Sous tension	Le programme se poursuit

Tableau : Séquences pour arrêt d'urgence avec poursuite de programme

Pour point 5. : Le programme se poursuit à la ligne suivante, le déplacement en cours est terminé.

Si la borne automatique est coupée lors de l'arrêt d'urgence, le programme est relancé depuis le début (première ligne) lors de la reprise secteur.

La reprise du programme, par le déverrouillage de la carte, doit être effectuée **après** que le variateur soit prêt (soit env. 5 sec. après la remise sous tension de la puissance ; durée vérifiable avec l'info "Variateur prêt" qui est programmable sur une sortie binaire du variateur avec temporisation réglable).

6. Logiciel de pilotage MD_POS

6.1 Remarques générales pour l'utilisation de MD_POS

Le programme de pilotage MD_POS a été conçu selon le standard SAA.

L'utilisation de la carte de positionnement APA12 / API12 suppose une bonne connaissance du variateur MOVIDYN® et la maîtrise du programme de pilotage MD_SHELL (→ MD_SHELL - Manuel d'utilisation).

6.1.1 Utilisation du programme

L'utilisation du programme MD_POS se fait de 2 manières :

- avec la souris
- avec les touches du clavier

Utilisation de la souris

- Sélectionner le champ ou le menu souhaité avec le bouton gauche de la souris pour activer la fonction ou la sélection.

Utilisation des touches de clavier

Les fonctions des touches sont celles couramment utilisées par tous les autres programmes.
Le tableau ci-dessous rappelle les principales commandes :

Fonction	Touche
Déplacer le curseur	4 touches-flèches [←], [↑], [→], [↓]
Passer au champ suivant	Touche de tabulation [Tab]
Valider l'entrée ou la sélection	Touche Entrée [↵]
Passer à l'écran suivant	Touche Pg Up
Passer à l'écran précédent	Touche Pg Dn
Accéder à des fonctions précises	Touches-fonction [F1] à [F10] (les fonctions sont indiquées dans la ligne de fonction de l'écran)
Effacer l'entrée	Touche [Suppr] ou touche de correction [←]
Fermer une fenêtre	Passer au champ *Fin* à l'aide de la touche de tabulation et valider par [Entrée] ou Taper [Echap] (par ex. pour sortir d'une fenêtre d'aide) ou Taper simultanément les touches [ALT] + [F3]
Marquer un champ de sélection	Barre d'espacement

Tableau : Fonction des touches de clavier

6.1.2 Explications des champs de sélection dans les menus

Un nombre limité de champs de sélection dans les différents écrans sert à communiquer avec le programme.

Fonction des champs de sélection

Disque

Le champ [Disque] permet d'accéder au disque dur du PC.

Ce champ permet de charger des données du disque dur du PC vers la mémoire de travail ou de sauvegarder des données sur le disque dur.

Après sélection, cette option demande toujours à l'utilisateur d'indiquer le nom d'un fichier (File).

Axe

Le champ [Axe] permet d'accéder à la mémoire de travail du module d'axe (Axe) sélectionné.

Ce champ permet de charger des données de l'APA12 / API12 vers la mémoire de travail du PC ou de sauvegarder des données sur l'axe (mémoire de l'APA12 / API12).

Après sélection, cette option demande toujours à l'utilisateur d'indiquer l'adresse de l'axe.

Les paramètres machine ne sont actifs et les programmes de positionnement ne peuvent être exécutés que s'ils sont chargés dans l'axe (dans la RAM ou dans l'EPROM-flash).

Nouveau

La sélection du champ [Nouveau] permet la sauvegarde d'un nouveau jeu de données (par ex. paramètres machine ou programmes de positionnement).

Avant de quitter ce point de menu, il faut donc donner un nom pour ce fichier.

OK

Le champ [OK] peut servir à acquitter un message de défaut du système ou à valider le choix d'une fonction (par ex. la sauvegarde des données sur l'axe).

Ouvrir

Le champ [Ouvrir] sert à charger un jeu de données du disque dur vers la mémoire de travail du PC.

Pour cela, le programme affiche la liste de tous les fichiers disponibles.

Imprimer

Le champ [Imprimer] sert à lancer une impression des données actives.

Cette fonction n'est cependant pas disponible pour tous les menus.

L'impression n'est possible que si une imprimante est raccordée au PC et si elle est en attente ; l'impression vers un fichier est impossible.

Abandon

En sélectionnant l'option [Abandon], l'utilisateur quitte le point de menu sans modification des données.

Quitter

Le champ [Quitter] permet de quitter le menu dans lequel on se trouve avec la possibilité de sauvegarder les nouvelles données.

Sauver

La sélection du champ [Sauver] entraîne la sauvegarde des données sur le disque dur du PC ou la RAM de la carte.

Choisir cette option après saisie d'un nom de fichier ou lorsque le programme propose un nom adéquat.

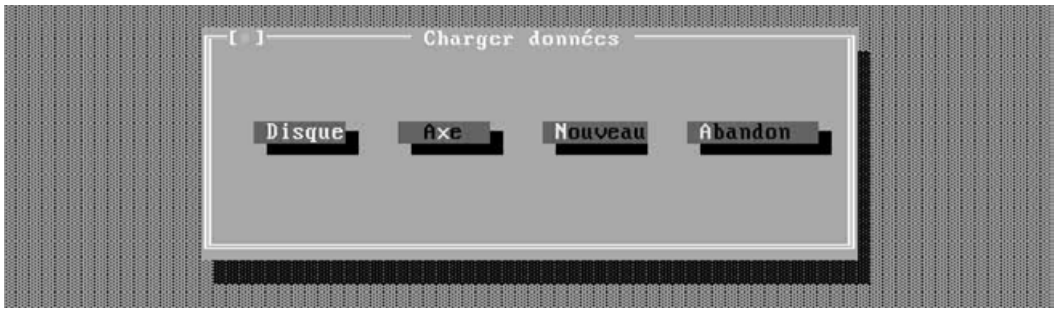
Oui

Non

Avant de quitter MD_POS, le programme demande à l'utilisateur de confirmer par [Oui] ou [Non].

6.1.3 Fenêtres de sélection

Fenêtre de sélection "Charger données"



00113AFR

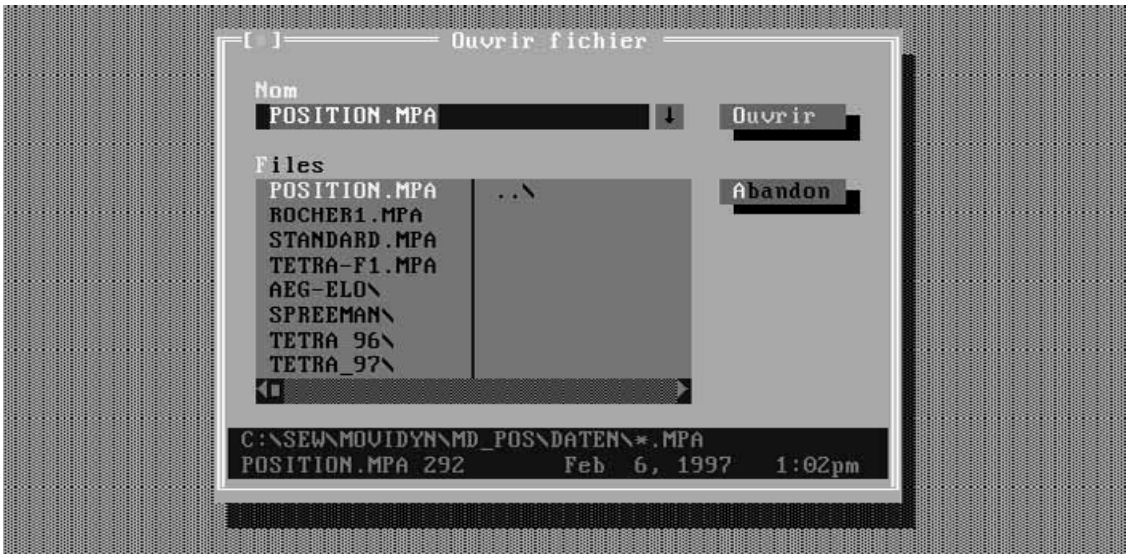
Fig. 45 : *Fenêtre de sélection "Charger données"*

Cette fenêtre s'affiche après sélection d'un point de menu nécessitant un jeu de données (par ex. Paramètres machine ou Programme).

Elle permet de charger un jeu à partir du [Disque], de l'[Axe] ou de créer un [Nouveau] jeu (→ chap. 6.1.2).

L'option [Abandon] permet de fermer cette fenêtre sans effectuer de choix.

Fenêtre de sélection “Ouvrir fichier”



00114AFR

Fig. 46 : *Fenêtre de sélection “Ouvrir fichier”*

Cette fenêtre s’affiche après sélection de l’option [Disque] dans la fenêtre [Données].

Entrer le nom du fichier sous lequel est sauvegardé le jeu de données sur le disque dur du PC ou le rechercher dans la liste disponible “Files”.

Lancer le chargement par [Ouvrir]. [Abandon] permet d’interrompre l’action en cours.

Fenêtre de sélection “Choix d’axe”

00115AFR

Fig. 47 : *Fenêtre de sélection “Choix d’axe”*

Entrer le numéro de l’axe souhaité dans cette fenêtre.

Cette fenêtre apparaît chaque fois que des données doivent être chargées de l’[Axe] vers le PC ou que des données doivent être sauvegardées sur l’[Axe].

[OK] valide et lance la fonction. L’option [Abandon] permet d’interrompre l’action en cours.

Fenêtre de sélection “Sauver données”

00116AFR

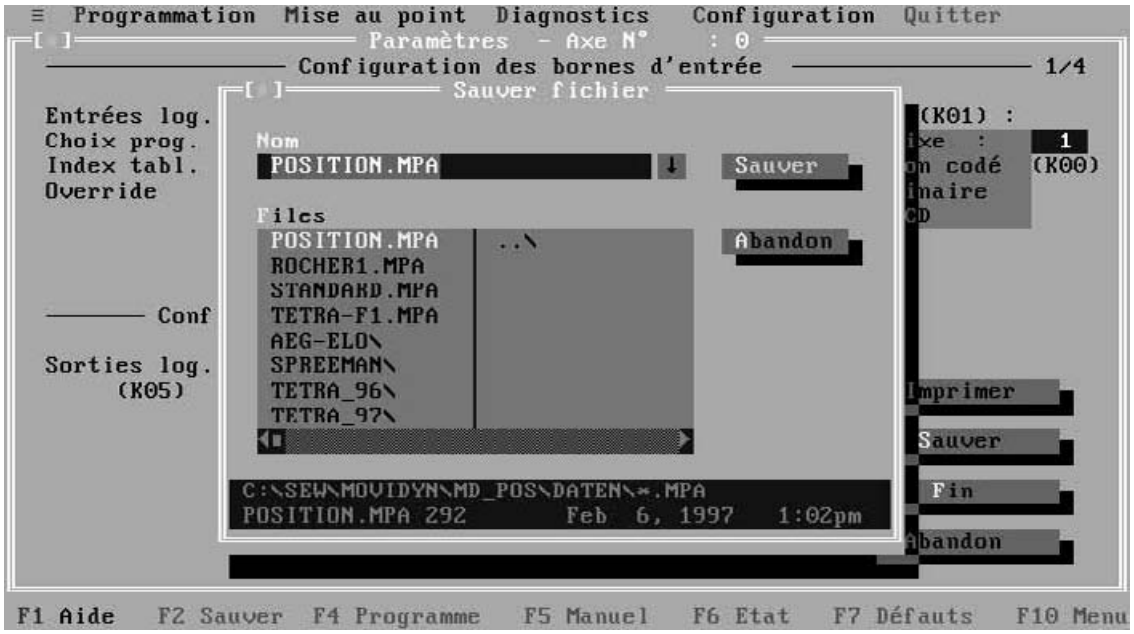
Fig. 48 : *Fenêtre de sélection “Sauver données”*

Avant de quitter un menu par [Fin], le programme demande si les données entrées doivent être sauvegardées (par ex. Paramètres machine ou Programme).

Indiquer dans cette fenêtre le support où ces données doivent être chargées (→ chap. 6.1.2).

L’option [Abandon] interrompt la sauvegarde et revient à l’écran du menu actuellement sélectionné.

Fenêtre de sélection “Sauver fichier”



00117AFR

Fig. 49 : *Fenêtre de sélection “Sauver fichier”*

Cette fenêtre apparaît après sélection de l’option [Disque] dans le menu [Sauver données].

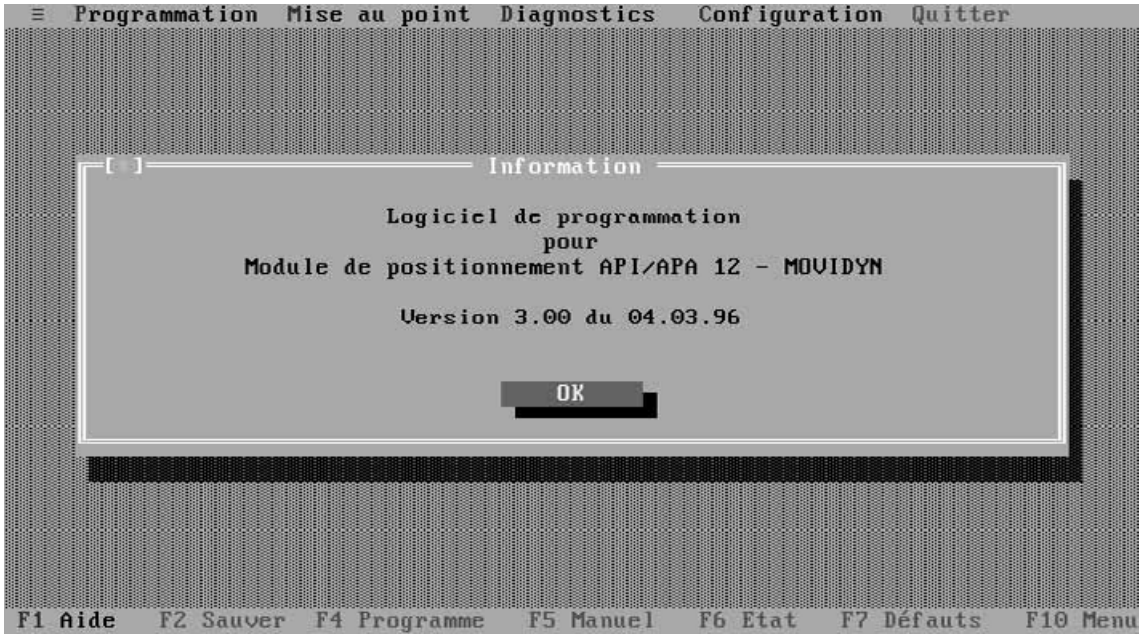
Entrer le nom du fichier dans lequel les données saisies auparavant doivent être sauvegardées sur le disque dur du PC.

Valider la sauvergarde par [Sauver]. L’option [Abandon] interrompt la sauvegarde sans refermer la fenêtre.

6.2 Menu principal

Après sélection de [MD_POS] dans MD_SHELL, le programme affiche le menu principal avec une fenêtre d'informations indiquant le numéro de version du logiciel.

La confirmation par [OK] permet de refermer cette fenêtre.


≡ Programmation Mise au point Diagnostics Configuration Quitter
Information
Logiciel de programmation
pour
Module de positionnement API/APA 12 - MOVIDYN
Version 3.00 du 04.03.96
OK
F1 Aide F2 Sauver F4 Programme F5 Manuel F6 Etat F7 Défauts F10 Menu

00118AFR

Fig. 50 : *Masque "Menu principal"*

Dans la ligne de menus de ce masque sont indiqués les principaux menus de ce programme :

- Programmation
- Mise au point
- Diagnostics
- Configuration
- Quitter

Dans la ligne de fonctions sont indiquées les fonctions de chaque touche du clavier :

- F1 Aide — Affichage d'un texte d'aide pour le menu en cours (vous indiquant la démarche à suivre ou vous expliquant la signification des écrans et données)
- F2 Sauver — Appel du menu [Sauver]
- F4 Programme — Appel du sous-menu [Programme] dans le menu [Programmation]
- F5 Manuel — Appel du sous-menu [Manuel] dans le menu [Mise au point]
- F6 Etat — Appel du sous-menu [Etat] dans le menu [Diagnostics]
- F7 Défauts — Appel du sous-menu [Liste des défauts] dans le menu [Diagnostics]
- F10 Menu — Retour à la ligne de menus de l'écran

6.3 Structure des menus dans MD_POS

La structure générale du programme MD_POS est schématisée dans le graphique ci-dessous.

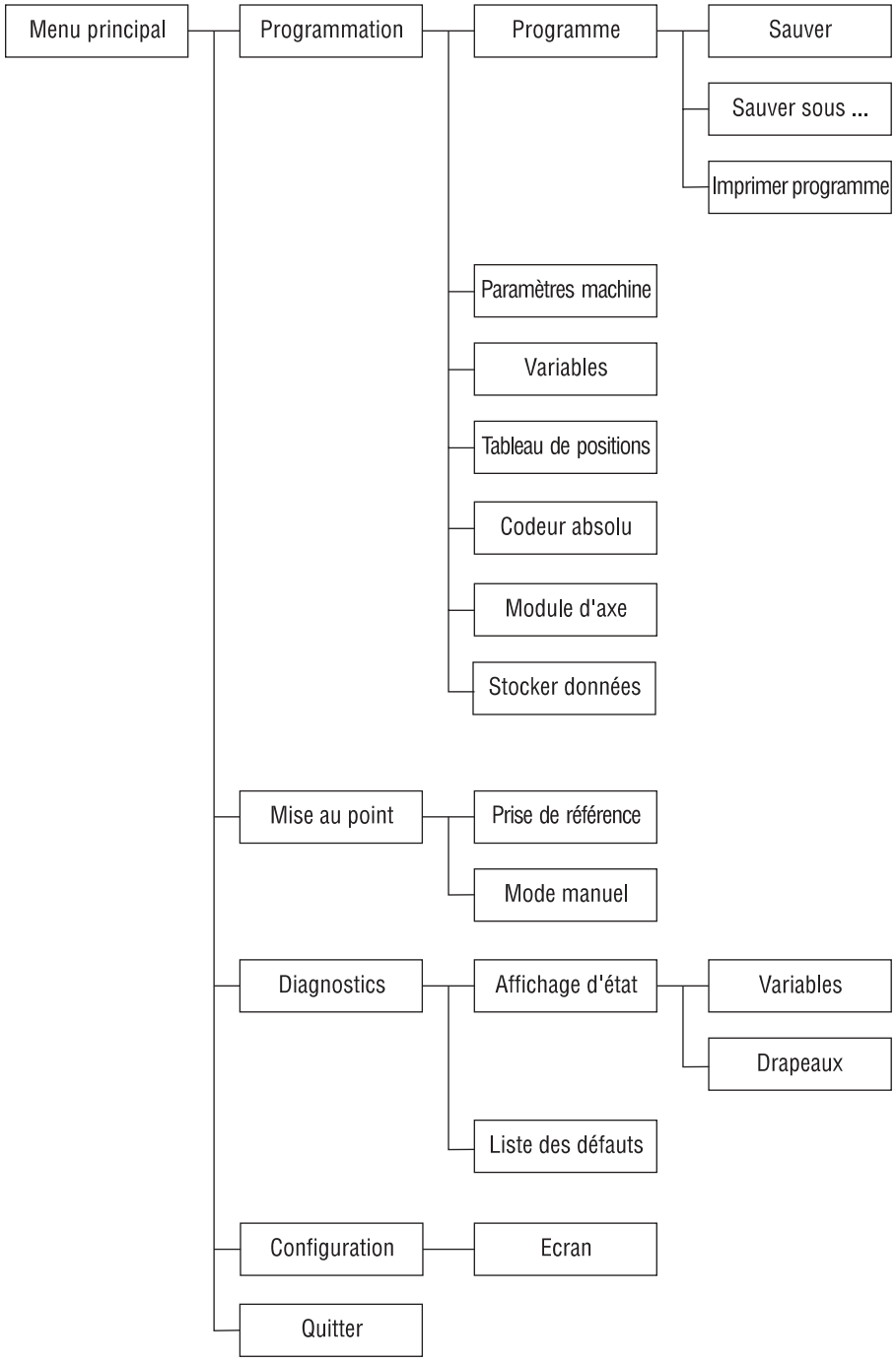
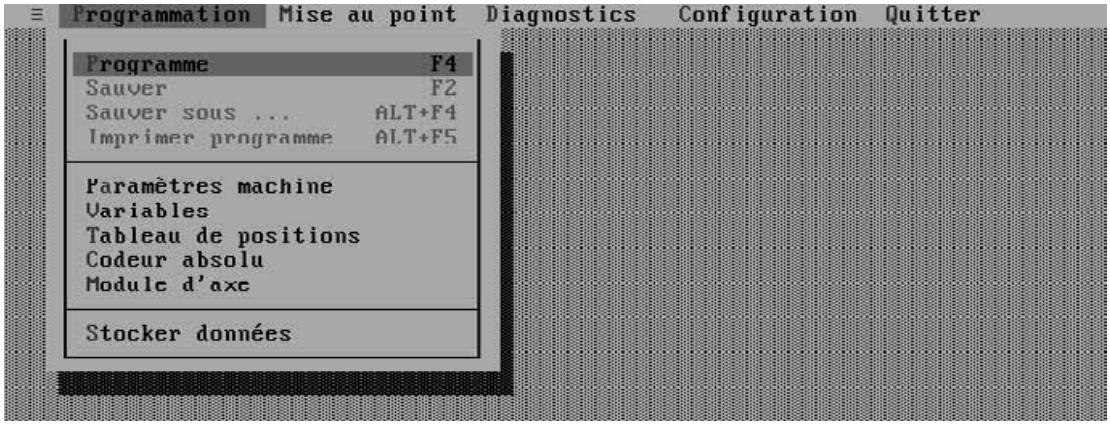


Fig. 51 : *Représentation schématique de la structure des menus du MD_POS*

6.3.1 Menu [Programmation]

Le menu [Programmation] est composé des sous-menus suivants :



00120AFR

Fig. 52 : *Le menu [Programmation]*

[Programme]

Sélectionner ce menu pour écrire un programme de positionnement.

Le sous-menu [Programme] permet d'accéder à l'éditeur de programmes. Différentes commandes sont mises à disposition pour l'écriture d'un programme (→ chap. 7).

Les sous-menus [Sauver], [Sauver sous ...] et [Imprimer programme] ne peuvent être activés qu'à partir du menu [Programme] ; ils permettent la sauvegarde et l'impression des nouveaux programmes ou des programmes modifiés.

[Paramètres machine]

Sélectionner ce menu pour définir ou modifier les paramètres machine d'un axe.

Le menu [Paramètres machine] est composé de 4 sous-écrans pour la saisie des paramètres de l'axe.

Description des menus et saisie des paramètres machine à la mise en service de l'axe : → chap. 2.

Modification des paramètres machine d'un axe : → chap. 4.3.

[Variables]

Les 5 sous-écrans du menu [Variables] servent à la lecture, à la saisie ou à la modification des variables utilisées dans les programmes de mouvements. Ces variables (00 à 99) sont soit définies et indiquées par l'utilisateur d'un programme, soit générées par le programme lui-même et ensuite stockées dans la mémoire de variables de la carte APA12 / API12.

Description et utilisation du menu [Variables] : → chap. 7.4.

[Tableau de positions]

En phase de programmation des mouvements de l'axe, il est possible, via le menu [Tableau de positions], de mémoriser jusqu'à 16 positions. Pendant le déroulement du programme, l'axe se positionnera alors sur la position enregistrée (00 à 15) si celle-ci est appelée par les bornes correspondantes.

Description et utilisation du menu [Tableau de positions] : → chap. 7.5.

[Codeur absolu]

Le menu [Codeur] sert à supprimer un codeur du fichier, à modifier les caractéristiques d'un codeur et à rajouter un nouveau codeur dans le fichier.

Description et utilisation du menu [Codeur absolu] : → chap. 2.4.

[Module d'axe]

Le point de menu [Module d'axe] sert à modifier les réglages des paramètres du régulateur de vitesse du variateur MOVIDYN® sans avoir besoin de revenir au programme MD_SHELL.

Le paramétrage du régulateur de vitesse est à faire conformément aux instructions de la notice de montage et de mise en service du variateur MOVIDYN® (→ chap. 3.3 : Variateurs MOVIDYN®- Notice d'utilisation).

Afin d'obtenir un comportement en régulation optimal, il est indispensable, lors de la mise en route, d'adapter les paramètres du régulateur de position de la carte APA12 / API12 et les paramètres du régulateur de vitesse du variateur MOVIDYN®.

Description du menu [Module d'axe] : → chap. 2.5.

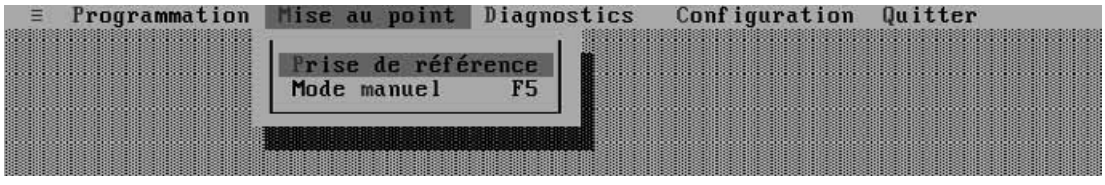
[Stocker données]

Le sous-menu [Stocker données] permet la sauvegarde non volatile de toutes les données d'un axe (paramètres machine, variables, tableau de positions et programmes de mouvements) dans l'EPROM-flash de la carte APA12 / API12.

Sauvegarde des données : → chap. 4.5.

6.3.2 Menu [Mise au point]

Dans le menu [Mise au point] figurent les sous-menus suivants :



00121AFR

Fig. 53 : *Le menu [Mise au point]*

[Prise de référence]

Sélectionner ce menu pour positionner l'axe sur le point-origine.

Dans la fenêtre sont affichés la position réelle et la position-cible de l'axe, l'état des entrées et sorties logiques et des fins de course ainsi que diverses autres informations (numéro de programme, Override, etc.).

Description du menu [Prise de référence] et exécution d'une prise de référence : → chap. 3.2.1.

[Mode manuel]

Le [Mode manuel] permet le pilotage Online, via la liaison-série, d'un axe sans passer par un programme de positionnement. En mode manuel, le logiciel MD_POS communique en permanence avec le module d'axe. La ligne de commande permet de donner des instructions à l'axe (→ chap. 7.2).

Des champs de saisie correspondants permettent la définition d'instructions de positionnement et de déplacement pour le mode manuel. L'état de l'axe est affiché et ré-actualisé en permanence avec ce mode de fonctionnement.

Description du menu [Mode manuel] et utilisation : → chap. 4.2.4.

6.3.3 Menu [Diagnostics]

Le menu [Diagnostics] est composé des sous-menus suivants :

00122AFR

Fig. 54 : *Le menu [Diagnostics]*

[Affichage d'état]

Le menu [Affichage d'état] indique l'état actuel de fonctionnement de la carte de positionnement.

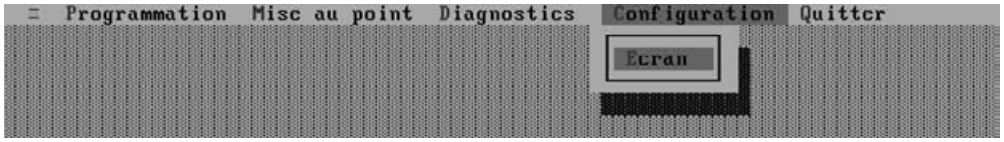
[Liste des défauts]

Le sous-menu [Liste des défauts] affiche une liste de tous les défauts par ordre chronologique d'apparition.

Description du menu [Diagnostics] : → chap. 5.1.

6.3.4 Menu [Configuration]

Le menu [Configuration] est composé des éléments suivants :



00123AFR

Fig. 55 : *Le menu [Configuration]*

[Ecran]

Le sous-menu [Ecran] offre les possibilités suivantes :

- Ecran couleur
- LCD noir & blanc
- Ecran noir & blanc

6.4 [Quitter] le programme

Le menu [Quitter] sert à quitter le programme MD_POS et à retourner au logiciel MD_SHELL (→ chap. 4.6).

La sélection de [Quitter] génère la fenêtre suivante :

00124AFR

Fig. 56 : *Le menu [Quitter]*

Quitter le programme

Sélectionner [Oui] pour quitter le programme.

Abandon

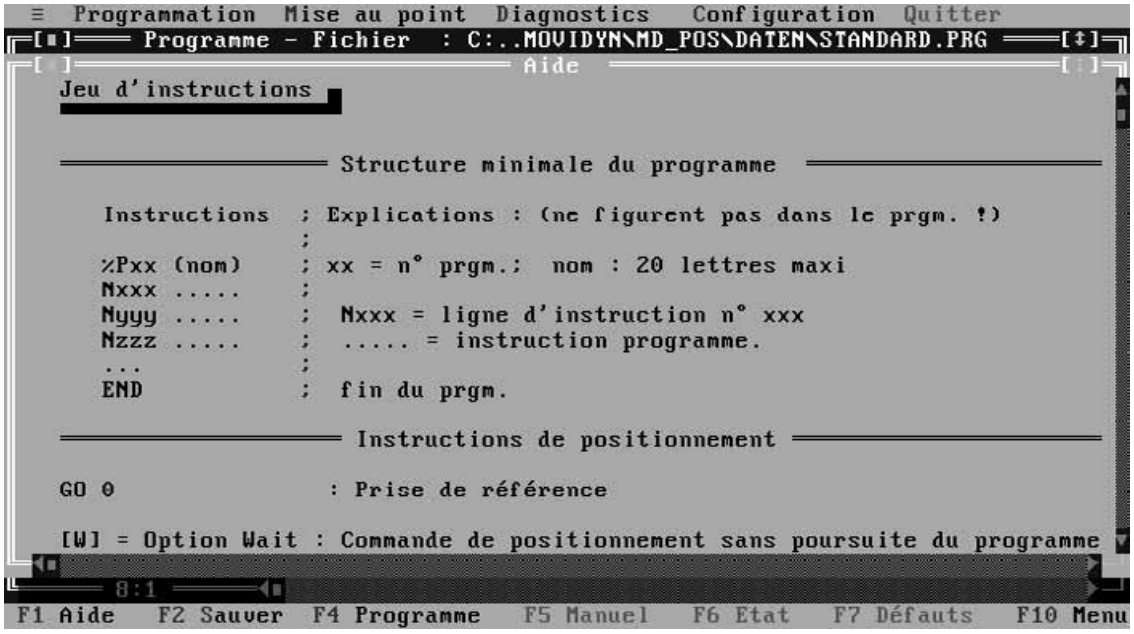
Pour ne pas sortir de MD_POS, sélectionner [Non].

6.5 Menus d'[Aide]

Dans certains menus, il suffit de taper la touche F1 pour afficher une fenêtre d'aide.

Dans ce type de fenêtre figurent des renseignements concernant les fonctions proposées et la démarche à suivre.

- Ouvrir la fenêtre d'aide en tapant F1.
- Déplacement dans la fenêtre d'aide avec les touches-flèches [↓] [↑] et les touches Pg Dn, Pg Up.
- Pour refermer la fenêtre, utiliser l'une des 3 méthodes indiquées ci-dessous :
  - cliquer dans le rectangle vert en haut à gauche de l'écran,
  - taper la touche [Esc]
  - ou taper simultanément [Alt] + [F3].


≡ Programmation Mise au point Diagnostics Configuration Quitter
Programme - Fichier : C:..MOVIDYN\MD_POS\DATEN\STANDARD.PRG
Aide
Jeu d'instructions
Structure minimale du programme
Instructions ; Explications : (ne figurent pas dans le prgm. !)
;
%Pxx (nom) ; xx = n° prgm.; nom : 20 lettres maxi
Nxxx ..... ;
Nyyy ..... ; Nxxx = ligne d'instruction n° xxx
Nzzz ..... ; ..... = instruction programme.
... ;
END ; fin du prgm.
Instructions de positionnement
GO 0 : Prise de référence
[W] = Option Wait : Commande de positionnement sans poursuite du programme
8:1
F1 Aide F2 Sauver F4 Programme F5 Manuel F6 Etat F7 Défauts F10 Menu

00125AFR

Fig. 57 : *Exemple de fenêtre d'aide dans l'éditeur de programmes*

Remarques concernant l'utilisation des fenêtres d'aide

Avec la souris, il est possible de positionner la fenêtre d'aide à n'importe quel endroit de l'écran et d'en réduire ou d'en augmenter la taille.

Pour repositionner la fenêtre, cliquer dans la ligne supérieure de la fenêtre d'aide et sans relâcher le bouton de la souris, placer la fenêtre à l'endroit souhaité.

Pour réduire ou augmenter la taille de la fenêtre, cliquer sur le coin inférieur droit de la fenêtre et déplacer le curseur jusqu'à obtenir la taille souhaitée.

7 Programmes de mouvements de l'axe

Le programme MD_POS propose 2 méthodes de pilotage d'un axe :

- la programmation de mouvements et l'appel de programmes de positionnement (→ chap. 7.1)
- l'écriture directe de commandes en menu [Mode manuel] (→ chap. 7.2).

7.1 Programmation des mouvements de l'axe

L'écriture des programmes de mouvements de l'axe se fait dans l'éditeur de programmes. Chaque commande pour le positionnement de l'axe est intégrée dans un programme. Chaque programme reçoit un numéro et peut être sauvegardé soit sur le disque dur du PC (disque), soit directement dans la mémoire de l'axe concerné (EPROM-flash).
L'appel et le lancement d'un programme se fait par les bornes d'entrée X11/4 et X11/5 ou à partir d'un autre programme (→ chap. 4.2.5).

Dans le chapitre 7.9, la structure des programmes avec leurs instructions correspondantes est expliquée à l'aide de plusieurs exemples. Le chapitre 7.3.1 reprend toutes les séquences dans un tableau pour une compréhension rapide et une recherche aisée des différentes instructions.

7.1.1 Editeur de programmes

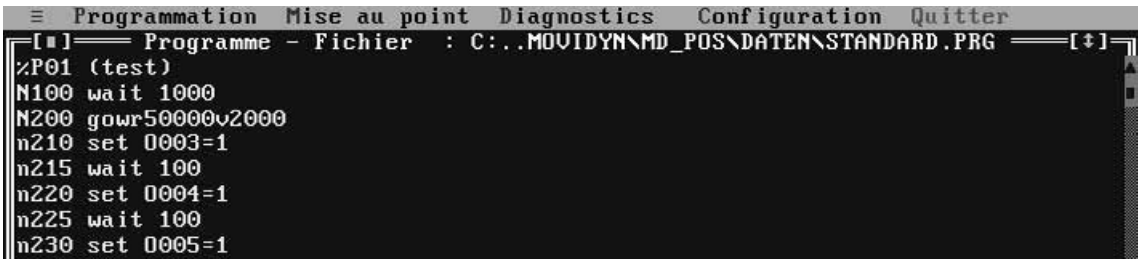
Appel de l'éditeur de programmes

- Dans le menu [Programmation], sélectionner le sous-menu [Programme]

ou

- Taper F4
  La fenêtre [Charger données] apparaît.
- Indiquer la source du programme
  - charger à partir du [Disque],
  - charger à partir d'un [Axe] ou
  - créer un [Nouveau] programme.

L'éditeur de programmes est lancé ; il est maintenant possible de modifier le programme sélectionné ou d'en écrire un nouveau.



00126AFR

Fig. 58 : *Editeur de programmes (exemple)*

Commandes de l'éditeur

Les commandes de l'éditeur de programmes de MD_POS sont compatibles avec l'éditeur Turbo-C de Borland.
Dans le tableau ci-dessous sont indiquées les commandes les plus importantes :

Déplacement du curseur		
<Ctrl> + <S>	<←> (touches curseur)	1 caractère vers la gauche
<Ctrl> + <D>	<→> (touches curseur)	1 caractère vers la droite
<Ctrl> + <A>		1 mot vers la gauche
<Ctrl> + <F>		1 mot vers la droite
<Ctrl> + <E>	<↑> (touches curseur)	1 ligne vers le haut
<Ctrl> + <X>	<↓> (touches curseur)	1 ligne vers le bas
<Ctrl> + <R>	<Pg Dn>	Revenir à l'écran précédent
<Ctrl> + <C>	<Pg Up>	Passer à l'écran suivant
Déplacement du curseur (fonctions supplémentaires)		
<Ctrl> + <Q> + <S>	<Pos1>	Positionner le curseur sur le 1er caractère de la ligne
<Ctrl> + <Q> + <D>	<Fin>	Positionner le curseur sur le dernier caractère de la ligne
<Ctrl> + <Q> + <R>	<Ctrl> + <Pg Dn>	Revenir au début du texte
<Ctrl> + <Q> + <C>	<Ctrl> + <Pg Up>	Passer à la fin du texte
Insérer		
<Ctrl> + <V>	<Inser>	Activer/désactiver le mode insertion
<Ctrl> + <N>		Insérer une ligne au-dessus de celle où est positionné le curseur
<Ctrl> + <I>	<Tab>	Insérer un tabulateur
Supprimer		
<Ctrl> + <H>	<←>	Supprimer le caractère à gauche du curseur
<Ctrl> + <G>	<Suppr>	Supprimer le caractère en dessous du curseur
<Ctrl> + <T>		Effacer le mot sur lequel est positionné le curseur
<Ctrl> + <Y>		Effacer la ligne
<Ctrl> + <Q> + <Y>		Effacer le restant de la ligne à partir du point où est positionné le curseur
Fonctions bloc		
<Ctrl> + <K> + <B>		Marquer le début du bloc
<Ctrl> + <K> + <K>		Marquer la fin du bloc
<Ctrl> + <K> + <C>		Copier le bloc
<Ctrl> + <K> + <Y>		Supprimer le bloc
Chercher/Remplacer		
<Ctrl> + <Q> + <F>		Chercher
<Ctrl> + <Q> + <A>		Chercher et remplacer
<Ctrl> + <L>		Répéter chercher/remplacer
Quitter/Sauver		
<Alt> + <F3>		Quitter l'éditeur avec ou sans sauvegarde

Tableau : Commandes de l'éditeur

7.1.2 Structure des programmes

Chaque programme est composé des éléments suivants :

- En-tête de programme
- Séquences d'instructions
- Instruction de Fin de programme

En-tête de programme

```
%Pxx (a)
```

xx = Numéro du programme (à 2 chiffres, 00 ... 99)

a = Nom du programme (20 caractères max.) ; le nom du programme n'est pas indispensable, seules les parenthèses doivent être absolument présentes.

Séquences d'instructions

```
Nxxx <Instruction>
```

xxx = Numéro de la ligne de la séquence (1000 séquences max.). Les lignes d'instructions doivent être classées par ordre croissant. Entre 2 lignes, les écarts entre les 2 numéros peuvent être choisis librement pour permettre l'insertion rapide d'autres instructions.

Instruction de Fin de programme

```
END
```

Chaque programme doit se terminer par cette instruction.

Commentaires

```
; Commentaires
```

Pour faciliter la compréhension des programmes, il est possible de rajouter des commentaires. Les commentaires sont précédés d'un point-virgule (;) et ne doivent pas dépasser une ligne.

Exemple :

```
%P01  (programme test)
;————————————————————
;     Les commentaires sont introduits par ;
;————————————————————
N100  GO   0            ; début de la prise de référence
N200  GOWA 1000 V100    ; positionnement absolu
END
```

Remarques

Les commentaires sont conservés en cas de sauvegarde sur le disque dur, ils sont perdus en cas de sauvegarde dans la mémoire de l'axe. Tous les caractères affichés à l'écran sont également imprimés.

7.1.3 Séquences d'instructions dans les programmes de positionnement

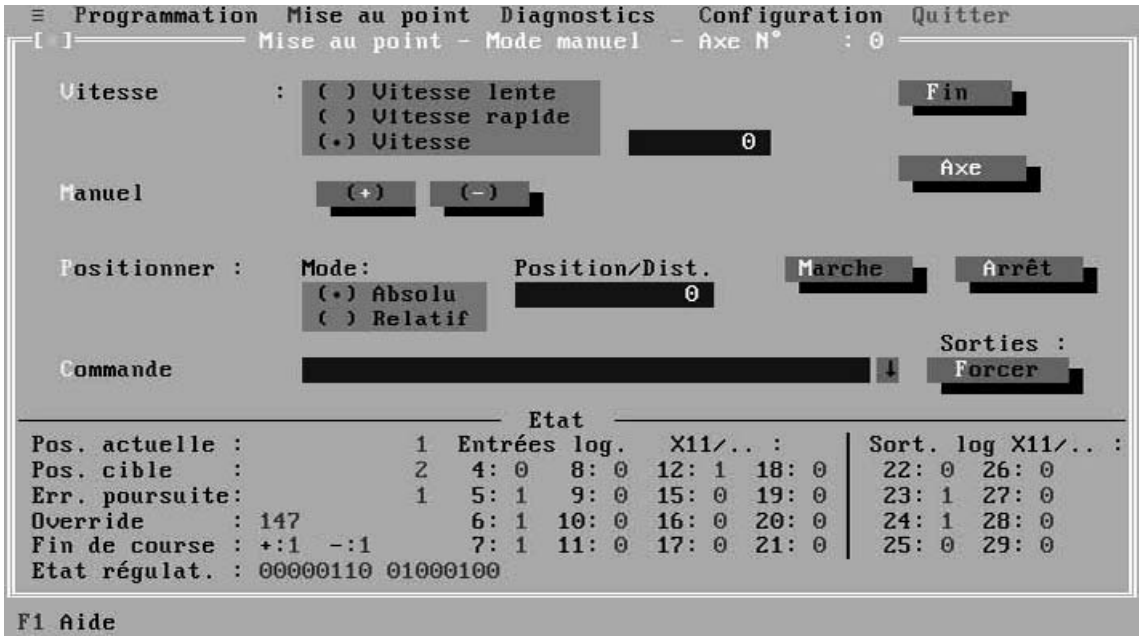
Les séquences disponibles sont décrites au chapitre 7.3.
Ces séquences peuvent être classées dans les groupes suivants :

- Instructions de saut
- Appels de sous-programmes
- Instructions d'affectation
- Instructions de positionnement et de déplacement
- Instructions d'attente
- Instructions d'état

7.2 Séquences d'instructions pour MD_POS en mode manuel

7.2.1 Saisie de séquences d'instructions

- Dans le menu [Mise au point], sélectionner le sous-menu [Mode manuel] ou taper la touche <F5>. La fenêtre suivante apparaît :



00127AFR

Fig. 59 : *Le menu [Mode manuel]*

- Entrer l'instruction souhaitée dans la [Ligne de commande].
- Valider par <Entrée>.

7.2.2 Gestion des données

Les commandes de gestion de données servent à gérer les programmes, les séquences de programme, les paramètres machine, la mémoire des variables, la mémoire des tableaux et les drapeaux.

7.2.2.1 Liste des commandes de gestion de données

Les commandes de gestion de données listées ci-dessous, ne sont actives et utiles que pour la mise au point en mode manuel par MD_POS. Ces commandes peuvent être entrées dans la "ligne de commande" du "mode manuel" du MD_POS ou envoyées par un automate via la liaison-série.

Caractéristiques de la mémoire-programme

- La mémoire-programme de la carte de positionnement peut contenir jusqu'à 100 programmes (P00 ... P99).
- Les programmes doivent être stockés dans la mémoire non volatile (EPROM-flash).
- Un programme peut contenir jusqu'à 1000 séquences (N000 ... N999).
- Le nombre maximal de séquences programmables en même temps est limité à 3000, par ex. : 3 programmes avec chacun 1000 séquences.

7.2.2.2 Sauvegarder et charger des programmes / des séquences de programme

Sauvegarder un programme

%Pxx (a)	En-tête :	xx =	numéro du programme (à 2 chiffres, 00 ... 99)
		a =	nom du programme (20 caractères max.)
Ny ...	Séquence de programme :	y =	numéro de séquence (0 ... 999)
"		... =	instruction
"			
END	Instruction de fin de programme		

Remarque : Pour remplacer un programme déjà existant, il faut tout d'abord supprimer l'ancienne version.

Charger un programme

%RD Pxx	(RD = Read)	xx =	numéro de programme (à 2 chiffres, 00 ... 99)
Acquittement :	programme existant		→ voir "Exporter un programme"
	programme inexistant		→ Message de défaut

Sauvegarder une séquence de programme

%Pxxx Ny ...	xx =	numéro de programme (à 2 chiffres, 00 ... 99)
	y =	numéro de séquence (0 ... 999)

Un message de défaut est généré lorsque le programme demandé n'existe pas. Lorsque le programme et le numéro de séquence existent déjà, la séquence de programme concernée est réécrite ; dans le cas contraire, la "nouvelle" séquence est insérée dans le programme.

Charger une séquence de programme

%RD Pxx Ny		xx =	numéro de programme (à 2 chiffres, 00 ... 99)
		y =	numéro de séquence (0 ... 999)
Acquittement :	si programme et séquence existants		→ **%Pxx Ny ...**
	si programme et séquence inexistants		→ Message de défaut

7.2.2.3 Effacer un programme / une séquence de programme

Effacer un programme

%CL Pxx (CL = Clear) xx = numéro de programme (à 2 chiffres, 00 ... 99)

Effacer tous les programmes

%CL PXX (CL = Clear)

Effacer une séquence de programme

%CL Pxx Ny xx = numéro de programme (à 2 chiffres, 00 ... 99)
y = numéro de séquence (0 ... 999)

Acquittement : si programme et séquence existants → Effacer une séquence de programme
si programme et séquence inexistants → Message de défaut

7.2.2.4 Charger le sommaire

%DIR (DIR = Directory)

Acquittement :
- numéros, noms de programme et nombre de séquences par programme
- nombre total de séquences programmées
- numéro de version du logiciel
- nombre de séquences encore disponibles

Exemples :

```
P01 (exemple 1) N20
P05 (exemple 5) N35
V100 USED : 55 FREE : 2945
```

7.2.2.5 Stocker des données dans l'EPROM-flash

Cette commande permet de stocker dans la mémoire non volatile (EPROM-flash), les données de l'utilisateur (paramètres machine, tableaux de positions, programmes et valeurs de variables H50 ... H99) actuellement chargées dans la mémoire de travail. Cette commande dure plusieurs secondes.

SAVE

Dans la mesure du possible, n'utiliser la commande SAVE que pour l'édition de programmes de modifications de variables ou de paramétrage de l'APA12 / API12 via une liaison-série, par ex. un automate. La saisie de cette instruction dans la ligne de commande du mode manuel entraîne une information time-out sur MD_POS, la sauvegarde de données nécessitant plusieurs secondes et ceci n'est pas prévu dans la ligne de commande.

7.2.2.6 Sauvegarder et charger des paramètres machine

Ce groupe de paramètres contient des données spécifiques à la machine et qui, en règle générale, ne sont pas modifiées (description : → chap. 3). Ces données sont stockées dans la mémoire non volatile et chargées à chaque mise sous tension.

Sauvegarder ou modifier des paramètres machine

Les paramètres machine peuvent être sauvegardés par groupe complet ou individuellement.

%Kxxx:a	xx =	index du paramètre machine
	a =	valeur des paramètres machine concernés

Charger tous les paramètres machine

%RD KXX (RD = Read)

Acquittement : → Sauvegarder des paramètres machine

Charger un paramètre machine

%RD Kxx	(RD = Read)	xx =	index du paramètre machine choisi
Acquittement :	**Kxx:a**	xx =	index du paramètre machine
		a =	valeur du paramètre machine

7.2.2.7 Sauvegarder et charger la mémoire de variables (H00 … H99)

La mémoire de variables permet de stocker les valeurs de positions, de vitesses, de compteur et de timer qui seront réutilisées plus tard dans un programme.

Sauvegarder ou modifier des variables

%Hxx:a	xx =	index de la variable
	a =	valeurs des variables choisies

Charger la mémoire de variables

%RD HXX (RD = Read)

Acquittement : → Sauvegarder des variables

Charger une variable

%RD Hxx	(RD = Read)	xx =	index de la variable choisie
Acquittement :	**Hxx:a**	xx =	index de la variable
		a =	valeur de la variable

7.2.2.8 Sauvegarder et charger un compteur (C00 … C99)

Les compteurs servent à conserver des valeurs qui seront réutilisées plus tard dans un programme.

Sauvegarder ou modifier un compteur

%Cxx:a	x =	index du compteur
	a =	valeur du compteur

Charger tous les compteurs

%RD CXX (RD = Read)

Acquittement : → Sauvegarder des variables

Charger un compteur

%RD Xxx	(RD = Read)	xx = index du compteur choisi
Acquittement :	**Cxx:a**	xx = index du compteur a = valeur du compteur

7.2.2.9 Sauvegarder et charger un tableau de positions (T00 … T15)

Cette fonction permet de conserver des valeurs de positions sur lesquelles l'axe viendra se positionner après exécution d'une instruction **GOT ...** dans un programme et sélection d'entrées binaires.

Les positions du tableau peuvent être sauvegardées en totalité, en partie ou position par position.

Après mise sous tension, les positions du tableau sont alors automatiquement réglées aux valeurs sauvegardées dans l'EPROM-flash.

Sauvegarder les positions du tableau

%Txx:a	xx = index des positions a = valeur de la position

Charger les positions du tableau

%RD TXX (RD = Read)

Acquittement : → Sauvegarder des positions d'un tableau

Charger une position

%RD Txx	(RD = Read)	xx = index de la position
Acquittement :	**Txx:a**	xx = index de la position a = valeur de la position

7.2.2.10 Charger un drapeau (M00 … M99)

Les drapeaux sont des variables qui n'acceptent que 2 états : 0 ou 1.

Dans un programme, pour affecter un drapeau, utiliser les instructions **SET M ...** ; pour obtenir un déplacement, les commandes **JMP (M ...)**.

Charger tous les drapeaux

%RD MXX (RD = Read)

Acquittement :

```
M00:a
M01:b
M02:c
"
"
M99:d
```

a,b,c,d = valeur de drapeau (0 ou 1)

Charger un drapeau

%RD Mxx	(RD = Read)	xx = index du drapeau choisi
Acquittement :	**%Mxx:a**	xx = index du drapeau a = valeur du drapeau (0 ou 1)

Positionner un drapeau

%Mxx:a	xx = index du drapeau a = valeur du drapeau (0 ou 1)

7.2.2.11 Charger la position du codeur (uniquement avec module SSI)

%RD SSI (RD= Read)

Dans la plage de K55 à la position maximale :

$Pos_{SSI} = Pos_{codeur}$

A partir de la position maximale :

$Pos_{SSI} = Pos_{codeur}$ + K55 (position de référence)

Cette instruction n'est à utiliser que lors de la mise en service, l'axe à l'arrêt.

7.2.2.12 Activer/désactiver le mode manuel

%+R[s]	Active le mode manuel et définit le temps de contrôle de la liaison-série	
%-R	Désactive le mode manuel	
Exemple :	**%+R[s]**	s = 0 : pas de surveillance s = 1 ... 65535 [durée] s ≠ 0 : temps de surveillance en ms
	%R	sans valeur pour s : par défaut 500 ms

7.2.3 Séquences d'instructions en fonctionnement manuel

Toutes les instructions possibles sont indiquées au chapitre 7.3.
Les commandes sont réparties en 3 sous-groupes :

- Commandes d'affectation
- Instructions de positionnement et de déplacement
- Commandes de gestion de données

Remarque

Les instructions de saut et les appels de sous-programmes ne peuvent pas être utilisés en mode manuel du MD_POS.

7.3 Séquences d'instructions des programmes

Toutes les instructions pour l'écriture des programmes de positionnement et de déplacement sont listées dans les tableaux ci-après.
Description détaillée : → chap. 7.3.2
Exemples de programme : → chap. 7.9

7.3.1 Liste des instructions

Dans les tableaux ci-après, les différentes combinaisons des instructions sont répertoriées. Le signe "/" indique les alternatives possibles.

Instructions de saut / Appel de sous-programmes	
CIBLE : Ny = Numéro de séquence END = Saut à la fin du programme Pyy = Numéro du sous-programme P[Cyy] = Numéro du sous-programme contenu dans Cyy	
JMP CIBLE	Saut à la CIBLE
JMP (Ixxx = 0 / 1) CIBLE	Saut à la CIBLE si entrée logique = 0 / 1
JMP (Iqqi = 0 / 1) CIBLE	Saut à la CIBLE si port local qq avec numéro d'entrée i = 0 / 1
JMP (Oxxx = 0 / 1) CIBLE	Saut à la CIBLE si sortie logique = 0 / 1
JMP (IP > / < x) CIBLE	Saut à la CIBLE si position réelle supérieure / inférieure à x
JMP (IP > / < Hxx) CIBLE	Saut à la CIBLE si position réelle supérieure / inférieure à la variable Hxx
JMP (SP > / = / < x) CIBLE	Saut à la CIBLE si position théorique supérieure / égale / inférieure (direct) à x
JMP (SP > / = / < Hxx) CIBLE	Saut à la CIBLE si position théorique supérieure / égale / inférieure (indirect) à la variable Hxx
JMP (PW = 0 / 1) CIBLE	Saut à la CIBLE si position théorique atteinte et si position réelle comprise dans fenêtre de position
JMP (Mxx = 0 / 1) CIBLE	Saut à la CIBLE si drapeau = 0 / 1
JMP (M[Cxx] = 0 / 1) CIBLE	Saut à la CIBLE si drapeau indexé = 0 / 1
JMP (Cxx > / = / < d) CIBLE	Saut à la CIBLE si compteur supérieur / égal / inférieur à d
JMP (Hxx > / = / < z) CIBLE	Saut à la CIBLE si variable supérieure / égale / inférieure à z
JMP (H[Cxx] > / = / < z) CIBLE	Saut à la CIBLE si variable indexée supérieure / égale / inférieure à z
JMP (Hxx > / = / < Hzz) CIBLE	Saut à la CIBLE si variable xx supérieure / égale / inférieure à variable zz
JMP (H[xx] > / = / < H[zz]) CIBLE	Saut à la CIBLE si variable indexée xx supérieure / égale / inférieure à variable indexée zz
JMP (Zxx > / < d / = 0) CIBLE	Saut à la CIBLE si timer supérieur / inférieur / égal à 0
JMP (BK = 0 / 1) CIBLE	Saut à la CIBLE si point de passage atteint
JMP (TP = 0 / 1) CIBLE	Saut à la CIBLE si entrée Touch Probe activée
JMP (ST = 0 / 1) CIBLE	Saut à la CIBLE si axe arrêté

Tableau : Instructions de saut / Appel de sous-programmes

Instructions d'affectation	
SET:a: ... A toutes les instructions SET, il est possible d'indiquer l'adresse de l'axe concerné :a:, par ex. : a: 0 ... 7 : numéro de l'axe (raccordé sur le bus Inter-Carte) @ : message Broadcast (à tous les axes raccordés sur le bus Inter-Carte)	
SET Oxxx = 0 / 1	Forcer sortie logique à 0 / 1 (1 à la fois)
SET Ozz = Pyy	Forcer port de sortie par numéro hexadécimal yy
SET Oppo = (Iqqi / Mxx / Orrk & / | Irrk / Mzz / Oqqi)	Affecter une fonction ET / OU logique entre une entrée / un drapeau / une sortie et entre une entrée / un drapeau / une sortie au port local
SET Oppo = Mxx	Forcer port local en fonction d'un drapeau
SET Oppo = Cyy	Forcer port local en fonction du compteur Cyy
SET Mxx = 0 / 1 / Myy / - Myy	Mettre le drapeau Mxx à 0 / 1 / état que le drapeau Myy / Inverser l'état du drapeau
SET Mxx = (Iqqi / Myy / Orrk & / | Irrk / Mzz / Oqqi)	Affecter une fonction ET / OU logique entre une entrée / un drapeau / une sortie et entre une entrée / un drapeau / une sortie au drapeau Mxx
SET M[Cxx] = (Iqqi / Myy / Orrk & / | Irrk / Mzz / Oqqi)	Affecter une fonction ET / OU logique entre une entrée / un drapeau / une sortie et entre une entrée / un drapeau / une sortie au drapeau indexé
SET Hxx = y / Hyy / H[Cyy] / Cyy / Tyy	Affecter la valeur d / la valeur de la variable Hyy / la valeur de la variable indexée / la valeur de compteur / l'index du tableau de positions à la variable Hxx
SET H[Cxx] = y / Hyy / H[Cyy] / Cyy / Tyy	Affecter la valeur d / la valeur de la variable Hyy / la valeur de la variable indexée / la valeur de compteur / l'index du tableau de positions à la variable indexée
SET Hxx = IP / SP / OV / TP	Affecter la position réelle / la position théorique / l'état de l'Override / la position Touch Probe à la variable Hxx
SET H[Cxx] = IP / SP / OV / TP	Affecter la position réelle / la position théorique / l'état de l'Override / la position Touch Probe à la variable indexée
SET Hxx + / - / * / : y / Hyy	Ajouter / soustraire / multiplier par / diviser par la valeur d / la valeur de la variable Hyy la variable Hxx
SET H[Cxx] + / - / * / : y / Hyy	Ajouter / soustraire / multiplier par / diviser par la valeur d / la valeur de la variable Hyy la variable indexée
SET Cxx = d / Hyy / Cyy / Iqq / Opp	Affecter la valeur d / la valeur de la variable Hyy / la valeur du compteur Cyy / la valeur du port d'entrée / la valeur du port de sortie au compteur Cxx
SET Cxx + / - y / Hyy	Ajouter / soustraire la valeur d / la valeur de la variable au compteur Cxx
SET Txx = d / Hyy / IP / SP	Affecter la valeur d / la valeur de la variable Hyy / la valeur de position réelle / la valeur de position théorique à la position du tableau
SET T[Cxx] = d / Hyy / IP / SP	Affecter la valeur d / la valeur de la variable Hyy / la valeur de position réelle / la valeur de position théorique à la position indexée du tableau
SET Zxx = d / Hyy	Affecter la valeur d / la valeur de la variable Hyy au timer Zxx
SET BA / BR = d / Hyy	Affecter la valeur d / la valeur de la variable Hyy au point de passage absolu / relatif
SET 0 / NP	Mettre le compteur de position réelle / théorique à zéro
SET TP / NL	Activer la fonction Touch Probe / la correction point zéro (exploitation par instruction JMP (TP = ...))
SET SP / IP = d / Hyy	Forcer position réelle / théorique à la valeur d / à la valeur de la variable Hyy
SET OV = 0 / 1	Désactiver / activer la fonction Override
SET K15 = 0 / 1	Sélectionner mode accélération linéaire / accélération sin^2
SET K16 / K17 = d / Hyy	Régler accélération / décélération à d % / à la valeur de la variable Hyy (en %) de l'accélération / la décélération max.
SET K26 / K27 = d / Hyy	Régler le facteur de forme de l'accélération / la décélération sin^2 à la valeur d / à la valeur de la variable Hyy
SET K40 = d / Hyy	Régler gain proportionnel de la carte à la valeur d / valeur de la variable Hyy
SET BRAKE = 0 / 1	Débloquer / bloquer le frein mécanique

Tableau : Instructions d'affectation

Instructions de positionnement et de déplacement	
GO 0	Effectuer la prise de référence (en fonction de K30)
	Effectuer un positionnement (absolu) / effectuer un déplacement (relatif)
GO Ax / Rx / Vy / Hyy	Avec poursuite du programme, positionnement / déplacement direct, vitesse directe / par variable
GO A Hxx / R Hxx Vy / Hyy	Avec poursuite du programme, positionnement / déplacement par variable, vitesse directe / par variable
GOW Ax / Rx Vy / Hyy	Sans poursuite du programme, positionnement / déplacement direct, vitesse directe / par variable
GOW A Hxx / R Hxx Vy / Hyy	Sans poursuite du programme, positionnement / déplacement par variable, vitesse directe / par variable
	Positionnement par tableau de positions
GOT A / R Vy / Hyy	Avec poursuite du programme, positionnement absolu / relatif, vitesse directe / par variable
GOTW A / R Vy / Hyy	Sans poursuite du programme, positionnement absolu / relatif, vitesse directe / par variable
	Positionnement par Touch Probe
GOTP Rx / R Hxx Vy / Hyy	Avec poursuite du programme, déplacement direct / par variable, vitesse directe / par variable
GOTPW Rx / R Hxx Vy / Hyy	Sans poursuite du programme, déplacement direct / par variable, vitesse directe / par variable
	Déplacement en continu
GO V +y / -y / Hxx	Sens positif / négatif (directement) / par variable
STOP B / M / 0	Arrêt avec décélération programmée / maximale puis maintien de la position / avec décélération maximale puis sans maintien de la position
Instructions d'attente	
WAIT x / Hxx / (Ixx = 0 / 1)	Attendre x millisecondes / variable / entrée xx = 0 / 1
WAIT BK / TP / ST / NL / PW	Attendre point de passage / entrée Touch Probe / arrêt de l'axe / top zéro du codeur / que position théorique calculée est atteinte et position réelle comprise dans la fenêtre de position
WAIT (Iooo = 1 / 0)	Attendre que l'entrée Iooo = 1 / 0
Instruction de sauvegarde	
SAVE	
Instruction d'état	
? / ? (x)	Consulter l'état / Consulter l'état de l'index x
Instructions de gestion des programmes et des données (uniq. en mode manuel du MD_POS ou par liaison-série)	
%DIR	Lire le sommaire de la mémoire programmes
%RD Pxx / %RD Pxx Ny	Lire le programme n° xx / la séquence n° y du programme n° xx
%RD MXX / %RD Mxx	Lire tous les drapeaux (M00 ... M99) / le drapeau n° xx
%RD TXX / %RD Txx	Lire toutes les positions du tableau (T00 ... T99) / la position n° xx du tableau
%RD HXX / %RD Hxx	Lire toutes les variables (H00 ... H99) / la variable n° xx
%RD CXX / %RD Cxx	Lire tous les compteurs (C00 ... C99) / le compteur n° xx
%RD KXX / %RD Kxx	Lire tous les paramètres machine / le paramètre machine n° xx
%RD SSI	Lire la position du codeur absolu
%Pxx Ny	Insérer / remplacer la séquence n° y dans le programme n° xx
%Pxx (a)	Charger le programme n° xx de nom a
%CL PXX / %CL Pxx / %CL Pxx Ny	Effacer tous les programmes / le programme n° xx / la séquence n° y du programme n° xx
%Txx:y / %Hxx:y / %Mxx:y / %Kxx:y	Affecter la valeur y à la position n° xx du tableau / à une variable / à un drapeau / à un paramètre machine
%SAV	Stocker toutes les données de la RAM dans l'EPROM-flash
%+/-R[s]	Activer/désactiver le mode manuel

Tableau : Liste des instructions pour les programmes de mouvements de l'axe

Attention
En aucun cas, n'utiliser les instructions ci-dessous :

%DEL	Effacer toutes les données de l'EPROM-flash
%RES	Reset manuel pour acquitter les défauts

7.3.2 Description détaillée des instructions

7.3.2.1 Instructions de saut

Les instructions de saut ne sont actives qu'à l'intérieur d'un programme

Instructions de saut

Donner comme cible le numéro de la séquence : **`JMP Ny`**

Pour sauter à la fin du programme, taper END à la place du numéro de séquence Ny : **`JMP END`**

Appel de sous-programmes

En règle générale, tous les programmes peuvent être appelés par une telle instruction. Après exécution du programme sélectionné, le programme d'origine est repris à partir de la ligne d'instruction qui suit l'appel du sous-programme.

10 niveaux d'appel de sous-programmes sont possibles. Au-delà, l'appareil émet un message de défaut et le programme en cours est immédiatement interrompu.

Saut inconditionnel / Appel inconditionnel

`JMP Ny / END Pyy`
y = numéro de séquence (0 ... 999)
yy = numéro du sous-programme appelé (00 ... 99)

Saut conditionnel / Appel conditionnel

Les instructions de saut / appels de sous-programmes ci-après sont liés à une condition précise, indiquée entre parenthèses.

Si cette condition est remplie, le programme passe au numéro de séquence indiqué ou à la fin du programme / le sous-programme appelé est chargé ; dans le cas contraire, le programme se poursuit à la séquence suivante.

Les conditions pour l'exécution des instructions de saut / des appels de sous-programmes peuvent être les suivantes :

- **Selon état d'une entrée logique**
  - Etat = 0 / 1 :
    `JMP (Ixxx = 0 / 1) Ny / END / Pyy`
    y = numéro de séquence (0 ... 999)
    yy = numéro du sous-programme appelé (00 ... 99)

xxx =	000	001	002	003	004	005	006	007
Borne d'entrée	X11/4	X11/5	X11/6	X11/7	X11/8	X11/9	X11/10	X11/11
xxx =	010	011	012	013	014	015	016	017
Borne d'entrée	X11/12	X11/15	X11/16	X11/17	X11/18	X11/19	X11/20	X11/21

- **Selon état d'une sortie logique**
  - Etat = 0 / 1 :

    JMP (Oxxx = 0 / 1) Ny / END / Pyy

    y = numéro de séquence (0 ... 999)

xxx =	000	001	002	003	004	005	006	007
Borne de sortie	X11/22	X11/23	X11/24	X11/25	X11/26	X11/27	X11/28	X11/29

Remarque
D'autres valeurs pour "xxx" que celles indiquées ci-dessus sont réservées pour des extensions de fonction futures !

- **Selon état d'un port local**
  - Etat = 0 / 1 :

    JMP (Iqqi = 0 / 1) Ny / END / Pyy

    qq = port d'entrée local (00 ... 01 APA12 / API12)
    i = numéro d'entrée (0 ... 7)
    y = numéro de séquence (0 ... 999)
    yy = numéro du sous-programme appelé (00 ... 99)

- **Selon position réelle**
  - Position supérieure / inférieure à la valeur de référence (direct) :

    JMP (IP > / < x) Ny / END / Pyy

  - Position supérieure / inférieure à la valeur de référence (par variable) :

    JMP (IP > / < Hxx) Ny / END / Pyy

    x = position de référence [unité-X]
    xx = index de la variable (00 ... 99)
    y = numéro de séquence (0 ... 999)
    yy = numéro du sous-programme (00 ... 99)

- **Selon position-cible**
  - Position supérieure / inférieure à la valeur de référence / Position atteinte (direct) :

    JMP (SP > / < / = x) Ny / END / Pyy

  - Position supérieure / inférieure à la valeur de référence / Position atteinte (par variable) :

    JMP (SP > / < / = Hxx) Ny / END / Pyy

x = position de référence [unité-X]
xx = index de la variable (00 ... 99)
y = numéro de séquence (0 ... 999)
yy = numéro du sous-programme (00 ... 99)

- **Position théorique atteinte et position réelle comprise dans la fenêtre de position**
  - **`JMP (PW = 0 / 1) Ny / END / Pyy`**

    y = numéro de séquence (0 ... 999)
    yy = numéro du sous-programme (00 ... 99)

- **Selon état d'un drapeau logique (indexé)**
  - Etat 0 / 1 :

    `JMP (Mxx = 0 / 1) Ny / END / Pyy`

    `JMP (M[Cxx] = 0 / 1) Ny / END / Pyy`

    xx = index du drapeau (00 ... 99)
    Cxx = index du drapeaux indexé (00 ... 99)
    y = numéro de séquence (0 ... 999)
    yy = numéro du sous-programme (00 ... 99)

  L'affectation d'un drapeau se fait par les commandes **`SET Mxx = ...`**

- **Selon état d'un compteur**
  - Valeur supérieure / Valeur atteinte / Valeur inférieure :

    `JMP (Cxx > / = / < d) Ny / END / Pyy`

    xx = index du compteur (00 ... 99)
    d = état du compteur de référence (0 ... 65535)
    y = numéro de séquence (0 ... 999)
    yy = numéro du sous-programme (00 ... 99)

  L'affectation d'un compteur se fait par les commandes **`SET Cxx = ...`**

- Selon **état d'une variable (indexée)**
  - Valeur supérieure / Valeur atteinte / Valeur inférieure (comparaison directe) :

    `JMP (Hxx > / = / < z) Ny / END / Pyy`

    `JMP (H[Cxx] > / = / < z) Ny / END / Pyy`

  - Valeur supérieure / Valeur atteinte / Valeur inférieure (par variable) :

    `JMP (Hxx > / = / < Hzz) Ny / END / Pyy`

    xx = index de la variable (00 ... 99)
    z = variable de référence
    zz = variable de référence indexée (00 ... 99)
    Cxx = index de la variable indexée (00 ... 99)
    y = numéro de séquence (0 ... 999)
    yy = numéro du sous-programme (00 ... 99)

    L'affectation d'une variable se fait par les commandes **`SET Hxx = ...`**

- **Saut selon état d'un timer**

  - Valeur supérieure / Valeur atteinte / Valeur inférieure :

    JMP (Zxx > / < d = 0) Ny / END / Pyy

    xx = index du timer (00 ... 07) *)
    d = état du timer de référence (0 ... 65535)
    y = numéro de séquence (0 ... 999)
    yy = numéro du sous-programme (00 ... 99)

  L'affectation d'un timer se fait par les commandes **SET Zxx = ...**

  *) On ne peut tester une valeur exacte de timer que pour la valeur "0" (= timer écoulé) ; en effet, un test sur une autre valeur peut très bien ne jamais aboutir car il faudrait tester exactement au moment où la valeur du timer prendrait la valeur souhaitée.

- **Saut selon point de passage**

  - Atteint / Non atteint :

    JMP (BK = 0 / 1) Ny / END / Pyy

    y = numéro de séquence (0 ... 999)
    yy = numéro du sous-programme (00 ... 99)

  L'affectation d'un point de passage se fait par les commandes **SET B ...**

- **Saut selon Touch Probe**

  - Atteint / Non atteint :

    JMP (TP = 0 / 1) Ny / END / Pyy

    y = numéro de séquence (0 ... 999)
    yy = numéro du sous-programme (00 ... 99)

  L'affectation de la surveillance de l'entrée Touch-Probe se fait par les commandes **SET TP ...**

- **Saut selon état de l'axe**

  - Axe arrêté / Axe en mouvement :

    JMP (ST = 0 / 1) Ny / END / Pyy

    y = numéro de séquence (0 ... 999)
    yy = numéro du sous-programme (00 ... 99)

7.3.2.2 Instructions d'affectation

- **Sortie binaire**
  - Direct :

    SET Oxxx = 0 / 1
  - Comme mot :

    SET Ozz = Pyy

    zz = port de sortie (= 00)
    yy = mot à afficher (hexadécimal)

    Comme compteur :

    SET Ozz = Cxx

xxx =	000	001	002	003	004	005	006	007
Borne de sortie	X11/22	X11/23	X11/24	X11/25	X11/26	X11/27	X11/28	X11/29

Remarque
D'autres valeurs pour "xxx" que celles indiquées ci-dessus sont réservées pour des extensions de fonction futures !

- **Instructions BIC (Bus Inter-Carte)**
  - SET :a : ... Ces instructions peuvent être suivies d'une adresse d'axe :a :
    a : 0 ... 7 : numéro de l'axe
    @ : message Broadcast à tous les axes raccordés
    (Sauf SET BRAKE = 0 / 1 uniquement l'axe sélectionné) :

  En raison de la diffusion de télégrammes BIC entre les différentes séquences d'un programme, il faudra veiller à ce qu'un axe ne soit pas sollicité constamment par des télégrammes en provenance d'autres axes. Si, en effet, la rapidité de traitement de l'axe de réception n'est pas suffisante, le tampon de réception peut être surchargé et engendrer un défaut.

- **Port de sortie numérique**
  - ET / OU logique entre une entrée / un drapeau / une sortie et une entrée / un drapeau / une sortie :

    SET Oppo = (Iqqi / Mxx / Orrk & / | Irrk / Myy / Oqqi)

    pp = port de sortie local (00 = APA12 / API12)
    o = numéro de la sortie (0 ... 7)
    qq, rr = port d'entrée local (00 ... 01 = APA12 / API12)
    i, k = numéro de l'entrée (0 ... 7)
    xx, yy = index (0 ... 99)

  - En fonction d'un drapeau :

    SET Oppo = Mxx

    xx = index (0 ... 99)

- Affectation d'un masque sur le port pp selon la valeur du compteur Cxx :

  SET Oppo = Cxx

  xx = index (0 ... 99)

- **Drapeau logique (indexé)**

  - Direct / par drapeau Myy / nié par drapeau Myy :

    SET Mxx = 0 / 1 / Myy / - Myy

    SET M[Cxx] = 0 / 1 / Myy / - Myy

    xx, yy = index du drapeau (00 ... 99)
    Cxx = index de la variable indexée (00 ... 99)

  - ET / OU logique entre une entrée / un drapeau / une sortie et une entrée / un drapeau / une sortie :

    SET Mxx = (Iqqi / Myy / Orrk & / | Irrk / Mzz / Oqqi)

    SET M[Cxx] = (Iqqi / Myy / Orrk & / | Irrk / Mzz / Oqqi)

    xx, yy, zz = index du drapeau (00 ... 99)
    qq, rr = port d'entrée local (00 ... 01 = APA12 / API12)
    i, k = numéro de l'entrée (0 ... 7)
    Cxx, yy = index de la variable indexée (00 ... 99)

  La surveillance d'un drapeau logique se fait par les commandes **JMP = (Mxx ...**

- **Variable indexée**

  - Direct / Par variable / Par variable indexée / Par compteur / Par tableau de positions :

    SET Hxx = y / Hyy / H[Cyy] / Cyy / Tyy

    SET H[Cxx] = y / Hyy / H[Cyy] / Cyy / Tyy

    xx = index de la variable (00 ... 99)
    y = valeur à saisir (- 2^{30} ... + 2^{30})
    yy = index pour variable / compteur / tableau de positions
    Cyy = index de la variable indexée (00 ... 99)

  - Position actuelle / Position théorique / Override / Position Touch Probe :

    SET Hxx = IP / SP / OV / TP

    SET H[Cxx] = IP / SP / OV / TP

  - Addition / Soustraction / Multiplication / Division *) par y / 2ème variable :

    SET Hxx + / - / * / : y / Hyy

    SET H[Cxx] + / - / * / : y / Hyy

    xx, yy = index de la variable (00 ... 99)
    y = valeur qui servira au calcul avec Hxx

  La surveillance d'une variable se fait par les commandes **JMP = Hxx ...**

  *) Valeur 0 interdite pour y / Hyy (division par 0 !)

- **Compteur**

  - Direct / Par variable / Par compteur / Par port d'entrée / Par port de sortie :

    SET Cxx = d / Hyy / Cyy / Iqq / Opp

    xx = index du compteur (00 ... 99)
    d = valeur à saisir (0 ... 65535)
    yy = index de la variable / du compteur
    qq = port d'entrée local (00 ... 01 APA12 / API12)
    pp = port de sortie local (00 APA12 / API12)

- Addition / Soustraction par y / variable :

  SET Cxx + / - / y / Hyy

  xx = index du compteur (00 ... 99)
  yy = index de la variable dont la valeur est à ajouter / soustraire à Cxx
  y = valeur à ajouter / soustraire à Cxx (1 ... 65535)

La surveillance d'une variable se fait par les commandes **JMP = (Cxx ...**

- **Tableau de positions (indexé)**

  - Direct / Par variable / Par position actuelle / Par position théorique :

    SET Txx = d / Hyy / IP / SP

  - Direct / Par variable / Par position actuelle / Par position théorique :

    SET T[Cxx] = d / Hyy / IP / SP

    xx = index du tableau de positions (00 ... 15)
    d = valeur du tableau de positions (- 2^{30} ... + 2^{30})
    yy = index de la variable (00 ... 99)

- **Timer (compteur de temps)**

  Après chargement d'une valeur dans un timer, un point est automatiquement retranché chaque milliseconde jusqu'à obtenir une valeur 0.

  - Direct / Par variable :

    SET Zxx = d / Hyy

    xx = index du timer (00 ... 07)
    d = valeur à saisir (0 ... 65535)
    yy = index de la variable (00 ... 99)

  La surveillance d'un timer se fait par les commandes **JMP (Zxx ...**

- **Point de passage**

  Un point de passage sert à définir et à surveiller une position précise. Pour cela, le point de passage doit être défini directement ou par variable. La surveillance de cette position est activée par les commandes WAIT BK. Lorsque le point de passage est atteint, tout type d'instruction peut être exécuté.

  Préférer la mesure/surveillance du point de passage à la mesure/surveillance des positions réelles.

  - Absolu / Relatif direct / Par variable :

    SET BA / BR = x / Hyy

    x = valeur du point de passage absolu [unité-X]
    yy = index de la variable (00 ... 99)

  La surveillance des points de passage se fait par les commandes **JMP (BK = ...)** ou **WAIT BK**

Remarques
Les commandes **SET BR** ne peuvent être utilisées si l'axe concerné est en mouvement à ce moment-là. L'affectation d'un point de passage absolu par **SET BA** est elle toujours possible, même si l'axe est déjà en mouvement.

- **Touch Probe**

  - `SET TP`

  La surveillance de la fonction Touch Probe se fait par les commandes `JMP (TP = ...)`

- **Mettre le compteur de position à zéro**

  Cette commande force la **position réelle actuelle** de l'axe à la valeur de correction du point zéro défini dans les paramètres machine. La position actuelle devient l'origine.

  - `SET 0`

- **Correction point 0**

  La position réelle de l'axe reste égale à la valeur courant et l'écart entre la position théorique et la position réelle est conservé.

  - `SET NP`

- **Logique top zéro codeur**

  Par cette instruction, le signal trigger est donné par le top zéro du codeur.
  La surveillance de cette fonction se fait par la même instruction que pour la fonction Touch Probe, soit JMP (TP = ...)

  - `SET NL`

- **Forcer la position théorique**

  Cette commande force la position théorique actuelle à la valeur x ou Hyy, la position réelle est alors corrigée et l'erreur de poursuite instantanée affichée.

  - `SET SP = x / Hyy`

- **Forcer la position réelle**

  Cette commande force la position réelle actuelle à la valeur x ou Hyy, la position théorique est alors corrigée et l'erreur de poursuite instantanée affichée.

  - `SET IP = x / Hyy`

- **Override**

  La fonction Override activée permet de réduire ou augmenter proportionnellement (0 à 150 %) la vitesse fixée dans une instruction de mouvement, sans toutefois pouvoir dépasser la vitesse max. paramétrée (K 14). L'activation ou la désactivation de la fonction Override peut, après paramétrage adéquat, être réalisée à partir d'une borne d'entrée. L'activation par une borne ou depuis un programme est gérée en interne par une liaison en "ou-logique". Si après activation de la fonction Override, la vitesse souhaitée est supérieure à la vitesse max. définie dans les paramètres machine, celle-ci sera automatiquement limitée à la valeur max. réglée sous [Paramètres machine].

Remarques
Si la valeur de la rampe d'accélération est identique à la valeur de la rampe de décélération et si l'utilisateur a sélectionné une accélération linéaire, l'Override est pris en compte même pendant le déplacement. Si l'accélération $\sin^2$ est active ou si les valeurs des 2 rampes diffèrent en mode linéaire, alors l'Override n'est pris en compte qu'avant de commencer le déplacement.

Lorsque la fonction Override est activée, toutes les vitesses de positionnement indiquées sont automatiquement redéfinies en fonction de la valeur d'Override (0 ... 150 %) du variateur.

Lorsque la fonction Override est désactivée (correspond à Override = 100 %), le déplacement se fait toujours selon la vitesse programmée.

- Activée / Désactivée :

  SET OV = 0 / 1

Mise à l'échelle des paramètres machine

Remarque
L'utilisation de ces commandes n'entraîne pas la modification directe du paramètre machine, mais la mise à l'échelle des facteurs de conversion lors de l'utilisation en mode automatique. Lors de la mise sous tension ou du transfert des paramètres machine, ces coefficients sont automatiquement remis à 100 % de la valeur stockée dans les paramètres.

- **Mode d'accélération**

  - Accélération linéaire / Accélération sin^2 :

    SET K15 = 0 / 1

- **Mise à l'échelle de l'accélération**

  - Directe / Par variable :

    SET K16 / K17 = d / Hyy

    d = valeur à saisir (1 ... 100 %)
    yy = index de la variable (00 ... 99)

  - Accélération / Décélération sin^2 :

    SET K26 / K27 = y / Hyy

    y = valeur à saisir (1 ... 100 %)
    yy = index de la variable (00 ... 99)

- **Gain P de la régulation de position**

  - Directe / Par variable :

    SET K40 = d / Hyy

    d = valeur à saisir (1 ... 100 %)
    yy = index de la variable (00 ... 99)

- **Gestion du frein mécanique**

  - **SET BRAKE = 0 / 1**

  Description

  BRAKE = 0 (déblocage du frein)

  1. La position théorique est forcée sur position actuelle
  2. L'étage final est libéré, la régulation de position activée
  3. La borne X21/9 passe à "1" (déblocage du frein)
  4. Après temporisation (P 501), le programme reprend

BRAKE = 1 (blocage du frein)	1. L'axe s'arrête selon la rampe de freinage active (STOP B) 2. Lorsque la vitesse est nulle, la borne X21/9 passe à "0" (retombée du frein) 3. Le moteur reste sous contrôle durant un temps = P 501 4. L'étage final est verrouillé, la régulation désactivée

Remarque
Il est possible, surtout en cas d'usure des garnitures, que la position théorique définie avant l'instruction SET BRAKE = 1 diffère de la position théorique après retombée du frein. Ceci est particulièrement important à savoir, surtout si cette instruction est suivie par une commande de positionnement relatif. Il est cependant possible d'éviter des erreurs de positionnement en programmant par ex. l'axe comme suit :

```
GOW Ax Vy   ; Instruction de positionnement avec option WAIT
SET Hxx=SP  ; Affecter la position théorique
SET BRAKE=1 ; Bloquer le frein
...
...
SET BRAKE=0 ; Débloquer le frein
SET Hxx+Hyy ; Calcul de la nouvelle position cible par addition de la
            ; position théorique (Hxx) et du déplacement prévu (Hyy)
GOWA Hxx Vy ; Positionnement absolu au lieu de positionnement relatif
            ; sur la nouvelle position cible calculée
```

7.3.2.3 Instructions de positionnement et de déplacement

Prise de référence

```
GO 0
```

La prise de référence est définie dans les paramètres-machine sous K30 (type de prise de référence) et K32...34 (vitesses) (→ chap. 3).
Si cette commande est intégrée à un programme, la séquence suivante ne sera lancée qu'une fois la prise de référence effectuée et l'origine connue.

Effectuer un positionnement (absolu) / effectuer un déplacement (relatif)

L'indication d'un positionnement ou d'un déplacement et si nécessaire de la vitesse, est possible avec des valeurs fixes ou des variables, dans n'importe quelle combinaison.

De plus, il est possible de choisir entre une commande avec ou sans poursuite du programme.

- Positionnement avec poursuite du programme (`GO ...`)
  Si cette instruction est donnée dans un programme, le mouvement est lancé et le programme continue tout de suite l'instruction de la séquence suivante. Ce mode de fonctionnement permet le déroulement en parallèle de plusieurs instructions.
  Si cette instruction intervient durant une phase de déplacement, vitesse et position-cible sont immédiatement modifiés : les cibles sont additionnées.

- Positionnement sans poursuite du programme (`GOW ...`)
  Après une commande `GOW ...`, le programme est arrêté, mais pas interrompu, et l'instruction de la séquence suivante ne sera exécutée qu'à partir du moment où la cible de position sera atteinte.

- **Avec poursuite du programme, position / déplacement direct, vitesse directe / par variable**
  - **`GO Ax / Rx Vy / Hyy`**

    x = valeur de position ou de déplacement [unité-X]
    y = valeur de vitesse [unité-V]
    yy = index de la variable contenant la vitesse

- **Avec poursuite du programme, position / déplacement par variable, vitesse directe / par variable**
  - **`GO A / R Hxx Vy / Hyy`**

    xx = index de la variable contenant la position
    y = valeur de déplacement [unité-V]
  - yy = index de la variable contenant la vitesse

- **Sans poursuite du programme, position / déplacement direct, vitesse directe / par variable**
  - **`GOW Ax / Rx Vy / Hyy`**

    x = valeur de position [unité-X]
    y = valeur de vitesse [unité-V]
    yy = index de la variable contenant la vitesse

- **Sans poursuite du programme, position / déplacement par variable, vitesse directe / par variable**
  - **`GOW A / R Hxx Vy / Hyy`**

    x = valeur de position [unité-X]
    y = valeur de vitesse [unité-V]
    yy = index de la variable contenant la vitesse

Positionnement par tableau de positions

On peut mémoriser des positions ou des déplacements dans un tableau à 16 index. Les instructions déclenchent un mouvement à la vitesse programmée vers la position définie par l'index lu sur les bornes logiques au moment du GOT ... L'index du tableau sera défini par la combinaison des bornes d'entrée affectées (lors du paramétrage) au choix d'index.

- **Avec poursuite du programme, positionnement absolu / relatif, vitesse directe / par variable**
  - **`GOT A / R Vy / Hyy`**

    y = valeur de vitesse [unité-V]
    yy = index de la variable contenant la vitesse

- **Sans poursuite du programme, positionnement absolu / relatif, vitesse directe / par variable**
  - **`GOTW A / R Vy / Hyy`**

    y = valeur de vitesse [unité-V]
    yy = index de la variable contenant la vitesse

Positionnement par Touch Probe

Ces instructions entraînent un déplacement relatif depuis la position réelle de l'axe à l'instant de la réception du signal Touch Probe. Pour cela, il faudra au préalable activer la logique Touch Probe (surveillance de la borne TP) par la commande **SET TP** (→ chap. 7.3.2.1) ou **WAIT TP**.

Remarques concernant l'utilisation des commandes Touch Probe
Pour pouvoir continuer le positionnement de l'axe avec une instruction **GOTP (W) Rxxx Vyyy**, il faut impérativement respecter la suite de commandes ci-dessous :

```
        .....
        WAIT TP
        GOTP (W) Rxxx Vyyy
        .....
```

Si **WAIT TP** est simplement remplacé par **SET TP**, le positionnement de l'axe sera perturbé.
Pour utiliser malgré tout l'instruction **SET TP**, respecter la suite de commandes ci-après :

```
        .....
        SET TP
Nxxx    JMP (TP=0) Nxxx
        .....
```

Un exemple d'utilisation de la fonction Touch Probe est donné au chapitre 8.4.

- **Avec poursuite du programme, déplacement direct / par variable, vitesse directe / par variable**
  - **GOTP Rx / R Hxx Vy / Hyy**

    x = valeur de position [unité-X]
    xx = index de la variable contenant la position
    y = valeur de vitesse [unité-V]
    yy = index de la variable contenant la vitesse

- **Avec poursuite du programme, déplacement direct / par variable, vitesse directe / par variable**
  - **GOTPW Rx / R Hxx Vy / Hyy**

    x = valeur de position [unité-X]
    xx = index de la variable contenant la position
    y = valeur de vitesse [unité-V]
    yy = index de la variable contenant la vitesse

- **Déplacement en continu, sens positif / négatif (direct) par variable**
  - **GO V +y / -y / Hxx**

    y = valeur de vitesse [unité-V]
    yy = index de la variable contenant la vitesse

    Le signe devant la valeur de Hxx définit le sens de déplacement.

- **Arrêt**

  - Avec décélération programmée :

    STOP B

    Ralentissement selon la rampe de décélération définie dans les paramètres machine, puis maintien de la position lorsque la vitesse nulle est atteinte.

  - Avec décélération maximum

    STOP M

    Ralentissement en fonction de la limitation de courant du MOVIDYN®, c'est-à-dire selon la décélération max. possible. Dans ce cas-là, le régulateur de vitesse du MOVIDYN® est ramené à zéro. Arrivé à vitesse nulle, la position atteinte est régulée et maintenue.

  - Décélération max., puis arrêt sans régulation

    STOP 0

    Identique à **STOP M**, mais lorsque la vitesse est atteinte, il n'y a **pas** de régulation de position. Le régulateur de vitesse est maintenu à consigne zéro, mais la position n'est ni régulée, ni maintenue.

Remarque
En cas de blocage du variateur par la fonction "Verrouillage variateur", la boucle de position n'est plus active, sauf si elle est activée par une instruction **STOP B** ou **STOP M** avec maintien à l'arrêt par le frein.

7.3.2.4 Instructions d'attente

- **Temps d'attente**

Ces commandes servent à programmer une temporisation en millisecondes. Après écoulement de cette période, le programme se poursuit à la séquence suivante.

- **WAIT x / Hxx / (Ixxx = 0 / 1)**

  x = temps d'attente (1 ... 65535) [ms]
  xx = index de la variable contenant le temps d'attente
  xxx = index de la borne d'entrée ; le programme se poursuit lorsque l'entrée choisie passe à l'état demandé (0 ou 1) (→ tableau en page 96).

- **Point de passage**

  - **WAIT BK**

    Le programme ne sera alors poursuivi, après l'instruction **WAIT BK**, que lorsque la position réelle de l'axe aura atteint celle entrée par l'instruction **SET BA / BR.**
    Au préalable, il est indispensable d'affecter un point de passage avec la commande **SET BA** ou **SET BR**.

Touch Probe

- **WAIT TP**

  Cette commande lance l'exécution de l'instruction **SET TP** et active la logique surveillant l'entrée rapide (< 0,1 ms) Touch Probe. Le programme ne pourra être poursuivi (après le **WAIT TP**) qu'après réception du signal Touch Probe par la borne d'entrée.

- **Axe arrêté**

  - **WAIT ST**

    Le programme ne sera poursuivi que lorsque la position théorique de l'axe aura atteint la position-cible. La position théorique peut ne pas encore avoir atteint la fenêtre de position.

- **Position théorique atteinte / Position réelle dans la fenêtre de position**

  - **WAIT PW**

    Le programme est poursuivi lorsque la position réelle de l'axe aura atteint la position théorique calculée **et** que la position réelle est comprise dans la fenêtre de position :

    PW = position théorique ± K24 (fenêtre de position)

    Explication : Une séquence de positionnement est considérée terminée dès que la position théorique a atteint la cible ± K24. Par contre, la position réelle n'est pas encore égale à la position théorique (erreur de poursuite), surtout pour des mouvements très dynamiques. L'instruction **WAIT PW** n'autorise la poursuite du programme que lorsque la fenêtre de position a effectivement été atteinte par la position réelle de l'axe.

- **Top zéro codeur**

  - **WAIT NL**

    L'instruction **WAIT NL** est équivalente à l'instruction **WAIT TP** à la différence que le signal Trigger est donné par le top zéro du codeur et non par l'entrée Touch Probe. L'exploitation de cette instruction se fait par l'instruction **GO TP (W) ...**

7.3.2.5 Instructions d'état

- **Demande d'état par liaison-série**

  - **? / ? [x]**

    Dans les menus [Mode manuel], [Prise de référence] et [Affichage d'états] du logiciel MD_POS, la commande "**?**" est continuellement lancée et permet la ré-actualisation des valeurs de l'axe.

Acquittement :		
G ...	Position réelle	[unité-X]
H ...	Position théorique	[unité-X]
O ...	Erreur poursuite	[Tops API]
I ...	Etat LM628	hexadécimal, à 4 chiffres
J ...	Override	[%]
K ...	Entrées logiques	hexadécimal, à 4 chiffres
L ...	Sorties logiques	hexadécimal, à 4 chiffres
M ...	N° du programme en cours	décimal
N ...	N° de la séquence en cours	décimal
P ...	Fins de course matériels	hexadécimal, à 1 chiffre
	avec pour signification	1 : Pas de FdC activé
		2 : FdC positif activé
		3 : FdC négatif activé
		4 : Les 2 FdC sont activés

Toutes ces valeurs peuvent être consultées individuellement ; dans ce cas-là, les défauts ne sont cependant pas acquittés.

D'autres informations concernant les instructions d'état sont données dans la documentation "Interfaces de communication APA12 / API12" (nous consulter).

7.4 Variables

Les variables permettent de sauvegarder des valeurs de positions, de compteur et de timer.
Les variables peuvent contenir des valeurs 32 bits. Elles peuvent être écrites ou modifiées par la liaison-série ou par un programme de positionnement et consultées une par une. Jusqu'à 100 variables sont possibles. En cas de stockage des données, toutes les variables sont stockées sur l'EPROM-flash.

Le programme MD_POS permet, grâce au menu [Diagnostics], le contrôle online des valeurs de ces variables (→ chap. 5.2).

L'option [Variables], composée de 5 écrans dans le menu [Paramètres] permet de consulter les 100 variables (00 à 99).

Ces variables sont

- soit générées automatiquement par le programme et ensuite affichées dans ce menu
- soit saisies par l'utilisateur et ensuite chargées dans ce fichier.

En règle générale, ce menu ne sert qu'à la consultation des entrées.

Si nécessaire, les variables peuvent être consultées, saisies ou modifiées en procédant comme suit :

- Dans le menu [Programmation], sélectionner le point de menu [Variables].
  Indiquer à partir de quelle source les variables doivent être chargées.

ou

- Sélectionner [Nouveau] pour créer un nouveau fichier de variables.
  La 1ère fenêtre du menu [Variables] (0 à 19) apparaît.

ou

- Sélectionner [Axe] pour modifier ou consulter les variables d'une carte APA12 / API12 déjà paramétrée.

- Indiquer le numéro d'axe correspondant et valider par [OK].
  La 1ère fenêtre du menu [Variables] (0 à 19) apparaît.

ou

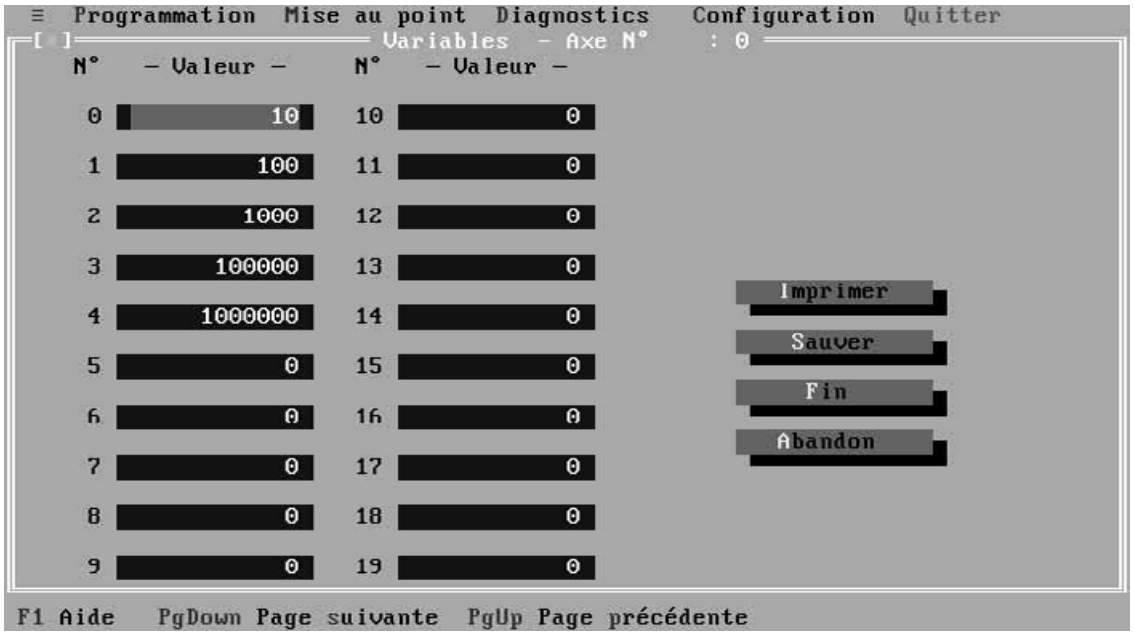
- Sélectionner [Disque] pour consulter ou modifier un fichier déjà stocké sur le disque dur.
  Indiquer le nom du fichier choisi dans la liste affichée. Ces fichiers portent toujours l'extension **.VAR**.

- Valider votre choix par [Ouvrir].
  La 1ère fenêtre du menu [Variables] (0 à 19) apparaît.

- Pour passer d'un écran à l'autre dans ce menu, utiliser les touches PgUp et PgDn.

Variables 20 à 39	écran 2
Variables 40 à 59	écran 3
Variables 60 à 79	écran 4
Variables 80 à 99	écran 5

Description des écrans : → chap. 5.2


≡ Programmation Mise au point Diagnostics Configuration Quitter
[ ] Variables - Axe N° : 0
N° - Valeur - N° - Valeur -
0 10 10 0
1 100 11 0
2 1000 12 0
3 100000 13 0
4 1000000 14 0
5 0 15 0
6 0 16 0
7 0 17 0
8 0 18 0
9 0 19 0
Imprimer
Sauver
Fin
Abandon
F1 Aide PgDown Page suivante PgUp Page précédente

00128AFR

Fig. 60 : *Masque [Variables] (écran 1)*

- Entrer la valeur de variable ou modifier les valeurs existantes en fonction du programme de positionnement.

- Confirmer ensuite la saisie par [Fin].
  Le programme demande alors à quel endroit les données devront être stockées :

Sélectionner soit

- [Disque] pour sauvegarder les variables sur le disque dur du PC, indiquer le nom du fichier.
  Ce fichier doit obligatoirement se terminer par **.VAR**.

- Sélectionner [Sauver] : après la sauvegarde, le programme revient automatiquement au menu principal.

ou

- [Axe] pour transférer les réglages des variables sur la carte APA12 / API12.

- Entrer le numéro d'axe et confirmer par [OK].
  Après le transfert des données, le programme revient automatiquement au menu principal.

7.5 Tableaux de positions

Dans le point de menu [Tableau de positions] du menu [Programmation], il est possible d'entrer 16 positions (0 à 15) dans un tableau.

Les positions des tableaux sont utilisées en combinaison avec les états des bornes d'entrée lorsque dans le menu [Paramètres machine] (écran 1), l'utilisateur a affecté avec "X" 4 bornes placées côte à côte dans la ligne [Index tableau]. Lorsque le programme exécute une instruction **GOT ...**, il interroge ces entrées H (= 1) et L (= 0) pour trouver l'index du tableau de positions correspondant.

Valeur				Position attribuée
2^3	2^2	2^1	2^0	
0	0	0	0	Pos. 0
0	0	0	1	Pos. 1
0	0	1	0	Pos. 2
0	0	1	1	Pos. 3
0	1	0	0	Pos. 4
0	1	0	1	Pos. 5
0	1	1	0	Pos. 6
0	1	1	1	Pos. 7
1	0	0	0	Pos. 8
1	0	0	1	Pos. 9
1	0	1	0	Pos. 10
1	0	1	1	Pos. 11
1	1	0	0	Pos. 12
1	1	0	1	Pos. 13
1	1	1	0	Pos. 14
1	1	1	1	Pos. 15

Tableau : Tableau de positions

Saisie/modification d'un tableau de positions

Il est possible de modifier un tableau de positions en procédant comme suit :

- Dans le menu [Programmation], sélectionner le point de menu [Tableau de positions].
  Indiquer la source à partir de laquelle le tableau de positions doit être chargé :

Sélectionner soit

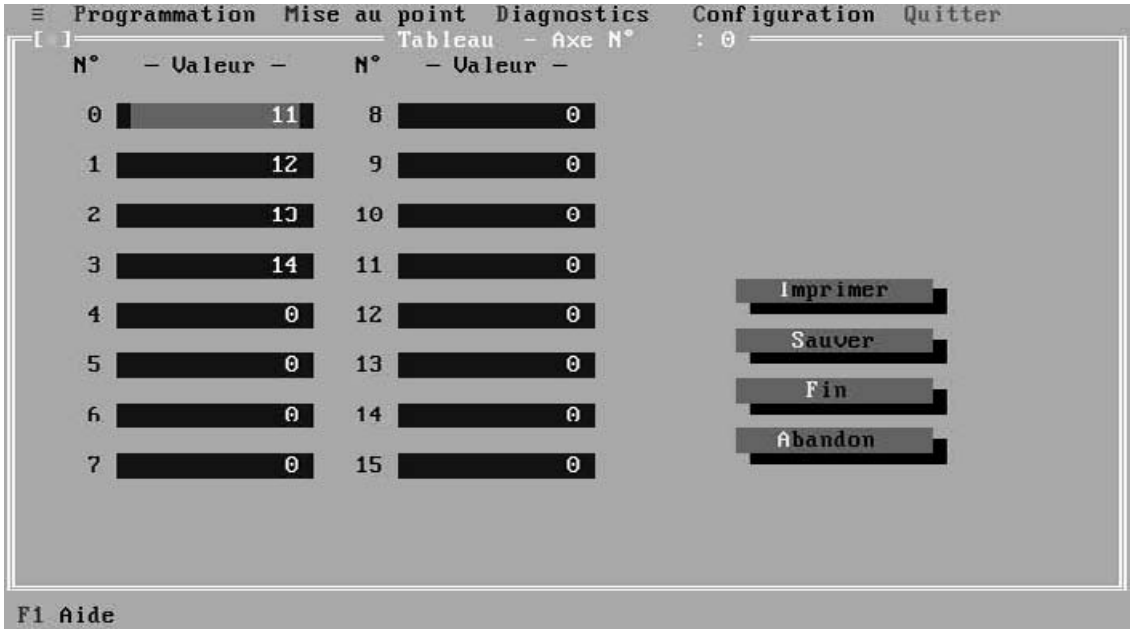
- [Nouveau] pour créér un nouveau fichier pour un tableau de positions.
  L'écran [Tableau de positions] (0 à 15) est affichée.

- [Axe] pour modifier ou consulter les tableaux de positions d'une APA12 / API12 déjà installée.
  Indiquer le numéro d'axe correspondant et valider par [OK].
  L'écran [Tableau de positions] (0 à 15) est affichée.

- [Disque] pour consulter ou modifier un fichier déjà stocké sur le disque dur.
  Une fenêtre apparaît avec tous les fichiers disponibles ; ces fichiers ont obligatoirement l'extension **.TAB**.

- Placer le curseur sur le fichier sélectionné et valider par [OK].
  L'écran [Tableau de positions] (0 à 15) est affichée.

- Entrer les valeurs de positions selon le programme de positionnement ou modifier les valeurs déjà existantes.



00129AFR

Fig. 61 : *Le menu [Tableau de positions]*

- Cliquer ensuite sur le champ [Fin].

- Indiquer la cible sur laquelle doivent être stockées les données :

Sélectionner soit

- [Disque] pour stocker les données sur le disque dur du PC.
- Indiquer le nom du fichier-cible qui aura obligatoirement l'extension **.TAB**.
- Sélectionner [Sauver] : après la sauvegarde, le programme revient au menu principal.

ou

- [Axe] pour transférer les valeurs du tableau de positions sur la carte APA12 / API12.
- Entrer le numéro d'axe et confirmer par [OK].
  Après le transfert des données, le programme revient automatiquement au menu principal.

7.6 Drapeaux

Les drapeaux sont des variables logiques qui n'admettent que 2 états (0 ou 1). Ils servent à marquer un certain état et peuvent être consultés grâce aux instructions de saut **`JMP (M..)`**.

Ils conservent la valeur attribuée jusqu'à ce qu'une nouvelle instruction en demande la modification, c'est-à-dire que le drapeau d'un programme peut être sollicité dans un autre programme.

100 drapeaux logiques (M00 ... M99) sont disponibles. Tous les drapeaux sont remis à zéro lors de la mise sous tension de la carte. Le programme MD_POS permet, grâce au menu [Diagnostics], le contrôle online des drapeaux (→ chap. 5.2).

7.7 Compteurs

Les compteurs sont des variables définies sur 16 bits (0 ... 65535). En règle générale, ils sont utilisés pour la comptabilisation d'opérations précises ; ils peuvent être consultés grâce aux instructions de saut **`JMP (C..)`**. Il existe un certain nombre de commandes pour l'affectation des compteurs. 100 compteurs (C00 ... C99) sont disponibles.

Tous les compteurs sont remis à zéro lors de la mise sous tension. Les valeurs ne peuvent pas être sauvegardées dans la mémoire non volatile.

7.8 Timer (compteur de temps)

Les timers sont des variables activées par le programme et dont la valeur est ramenée à "0" avec des pas de 1 ms par le système de la carte APA12 / API12. Les timers sont des valeurs 16 bits (0 ... 65535) de sorte à obtenir des temps d'attente pouvant aller jusqu'à 65,535 secondes. Un certain nombre d'instructions permettent l'affectation et la consultation des timers. 8 timers (Z00 ... Z07) sont disponibles en tout.

Lorsque la valeur atteint 0, le timer est écoulé et il reste figé.

7.9 Exemples de programmes

Ci-après, nous proposons différents exemples de programmes APA12 / API12.

La description précise des commandes figure au chapitre 7.3.2.

Exemple 1

- L'axe se trouve en position 0 et doit se déplacer sur la position 10000.
- A la position 6000, la sortie doit être forcée.
- Le programme est terminé lorsque l'axe a atteint la position cible.

Saisie

```
%P01    (breakpoint)
N005    SET 0             ; position actuelle = point origine
N010    GO A10000 V100    ; positionnement absolu avec poursuite prog.
N020    SET BA = 6000     ; fixer point de passage abs. quand pos. ≥ 6000
N030    WAIT BK           ; attendre point de passage
N040    SET O001 = 1      ; dès que BK atteint, forcer sortie 1 à "1"
N050    WAIT ST           ; attendre que pos. 10000 atteinte pour continuer
END                       ; fin du programme
```

Remarque : Le point de passage peut être placé avant la ligne contenant l'instruction de déplacement.

Exemple 2

- L'axe se trouve en position 0 et doit aller en position 10000 (absolue).
- Surveiller une entrée entre les positions 4000 et 6000.
- Si cette entrée passe à "1" dans cette zone de position, l'axe doit être immédiatement stoppé et le programme terminé. Dans le cas contraire, le programme se termine quand la position 10000 est atteinte.

Saisie

```
%P02    (zone de surveillance)
N005    SET 0             ; position actuelle = point origine
N010    GO A10000 V100    ; positionnement absolu avec poursuite prog.
N020    SET BA = 4000     ; fixer point de passage abs. quand pos. ≥ 4000
N030    WAIT BK           ; attendre point de passage
N040    SET BA = 6000     ; fixer point de passage abs. quand pos. ≥ 6000
N050    JMP (I010 = 0) N80; si entrée 010 = 0, sauter à la ligne 80
N060    STOP M            , sinon arrêt immédiat selon courant max.
N070    JMP END           ; et saut à END
N080    JMP (BK=0) N50    ; retour à ligne 50 tant que BK=0, c'est-à-dire
                            que position < 6000
N090    WAIT ST           ; attendre que pos. 10000 atteinte pour continuer
END                       ; fin du programme
```

Exemple 3

- L'axe doit se déplacer de la position 0 à la position choisie dans le tableau (16 positions max.), puis revenir à la position 0.
- Quand la position est supérieure à 100000, une sortie doit passer à "1".

Saisie

```
%P06    (tableau)
N001    JMP P50           ;  saut au sous-programme n° 50 pour charger tableau
N005    SET 0             ;  position actuelle = point origine
N006    WAIT 100          ;  attendre 100 ms
N010    SET O007 = 0      ;  forcer sortie 7 à "0"
N020    SET BA = 100000   ;  fixer BK absolu quand position > 100000
N030    GOTA V1000        ;  aller avec V = 1000 unités à la position du
                             tableau définie par entrées/sorties
N040    JMP (BK=1) N100   ;  dès que pos. > 100000 (si BK=1), saut à ligne 100
N050    JMP (ST=0) N40    ;  retour ligne 40 tant que l'axe est en mouvement
N060    JMP N200          ,  saut à ligne 200 dès que l'axe s'arrête avant
                             d'atteindre 100000
N100    SET O007 = 1      ;  forcer sortie 7 à "1"
N110    SET BA = 100000   ;  fixer BK absolu quand position > 100000
N120    WAIT ST           ;  attendre que pos. 10000 atteinte pour continuer
N200    GO A0 V1000       ;  positionnement absolu avec poursuite prog.
N210    JMP (BK=1) N300   ;  si position > 100000, aller à ligne 300
N220    JMP (ST=0) N210   ;  si axe en mouvement (ST=0), aller à ligne 210
N230    JMP N20           ;  saut à ligne 20 dès que l'axe s'arrête
N300    SET O007 = 0      ;  forcer sortie 7 à "0"
N310    WAIT ST           ;  attendre que l'axe soit arrêté pour passer à
                             la ligne suivante
N320    JMP N020          ;  saut à la ligne 20 (boucle)
END                       ;  fin du programme

%P50 (charger le tableau) ;  sous-programme n° 50
N10     SET T00 = 10000   ;  affecter les positions d'un tableau
N20     SET T01 = 20000
N30     SET T02 = 30000
N40     SET T03 = 40000
N50     SET T04 = 40000
N60     SET T05 = 60000
N70     SET T06 = 70000
N80     SET T07 = 0
N90     SET T08 = 90000
N100    SET T09 = 100000
N110    SET T10 = 110000
N120    SET T11 = 3800
N130    SET T12 = 130000
N140    SET T13 = 140000
N150    SET T14 = 150000
N160    SET T15 = 160000
END                       ;  fin du programme
```

Exemple 4

- 4 entrées binaires servent à définir (en code binaire) combien de fois un sous-programme doit être effectué.

Saisie

```
%P03    (cycles)
N005    SET 0             ;  position actuelle = point origine
N010    SET C00 = 0       ;  compteur n° 00 = "0"
N020    JMP (I014 = 0) N30;  si entrée 14 = "1", aller à la ligne 30
N025    SET C00 +1        ;  incrémente C00 + 1
N030    JMP (I015 = 0) N40;  si entrée 15 = "1", aller à la ligne 40
N035    SET C00 +2        ;  incrémente C00 + 2
N040    JMP (I016 = 0) N50;  si entrée 16 = "1", aller à la ligne 50
N045    SET C00 +4        ;  incrémente C00 + 4
N050    JMP (I017 = 0) N60;  si entrée 17 = "1", aller à la ligne 60
N055    SET C00 +8        ;  incrémente C00 + 8
N060    JMP (C00 = 0) END ;  si compteur = "0" : fin du programme
N070    JMP P51           ;  sauter au sous-programme P51
N080    SET C00 -1        ;  décremente le compteur
N090    JMP (C00 > 0) N70 ;  tant que le compteur > 0, boucle et effectue
                               le sous-programme
END                       ;  fin du sous-programme

%P51    (aller/retour)
N10     GOW R10000 V1000  ;  sous-programme n° 51 avec
N20     GOW R-10000 V1000 ;   positionnement relatif sans poursuite prog.
END                       ;  fin du programme
```

Exemple 5

- Une sortie doit être forcée à "1" pendant 35 secondes.
- Pendant ce temps, une autre sortie doit "clignoter" avec une fréquence de 1 Hz.
- Passées les 35 secondes, les 2 sorties doivent repasser à "0".

Saisie

```
%P04    (durée)
N010    SET O006 = 1      ;  forcer sortie 6 à "1"
N020    SET Z00 = 35000   ;  timer n° 0 = 35 s
N030    SET O007 = 1      ;  forcer sortie 7 à "1"
N040    SET Z01 = 500     ;  timer n° 1 = 0,5 s
N050    JMP (Z00 = 0) N200;   sauter à ligne 200 si 35 s écoulées
N060    JMP (Z01 > 0) N50 ;   revenir à ligne 50 si 0,5 s non écoulées
N070    SET O007 = 0      ;  forcer sortie 7 à "0"
N080    SET Z01 = 500     ;  timer n° 1 = 0,5 s
N090    JMP (Z00 = 0) N200;   sauter à ligne 200 si 35 s écoulées
N100    JMP (Z01 > 0) N90 ;   revenir à ligne 90 si 0,5 s non écoulées
N110    JMP N30           ;  retour ligne 30 pour clignotement
N200    SET O006 = 0      ;  extinction sortie 6
N210    SET O007 = 0      ;  extinction sortie 7
END                       ;  fin du sous-programme
```

Exemple 6

- L'axe doit se déplacer de 60000 tant que l'entrée Touch Probe n'est pas activée.
- Lorsque l'entrée Touch Probe est activée, l'axe doit continuer de 10000 unités avant de s'arrêter.
- L'axe doit parcourir au maximum 60000 unités de déplacement.
- Fin du programme dès que l'axe s'arrête.

Saisie

```
%P05    (Touch Probe)
N005    SET 0              ;  position actuelle = point origine
N010    GO R60000 V500     ;  positionnement relatif avec poursuite prog.
N020    SET TP             ;  activer surveillance de l'entrée Touch Probe
N030    JMP (TP = 1) N100  ;   sauter à ligne 100 si entrée TP = "1"
N040    JMP (ST = 1) END   ;  sauter à END si l'axe est arrêté
N050    JMP N30            ;  sinon retour à ligne 30
N100    GO TPW R10000 V100 ;  si TP = "1", se déplacer de 10000 unités sans
                               poursuite du programme
END                        ;  fin du programme
```

8. Conseils et exemples d'utilisation

8.1 Exemples de raccordement

Les illustrations ci-après montrent 2 exemples de raccordement pour l'alimentation 24 V

8.1.1 Raccordement de l'APA12 / API12 en utilisant l'alimentation 24 V interne

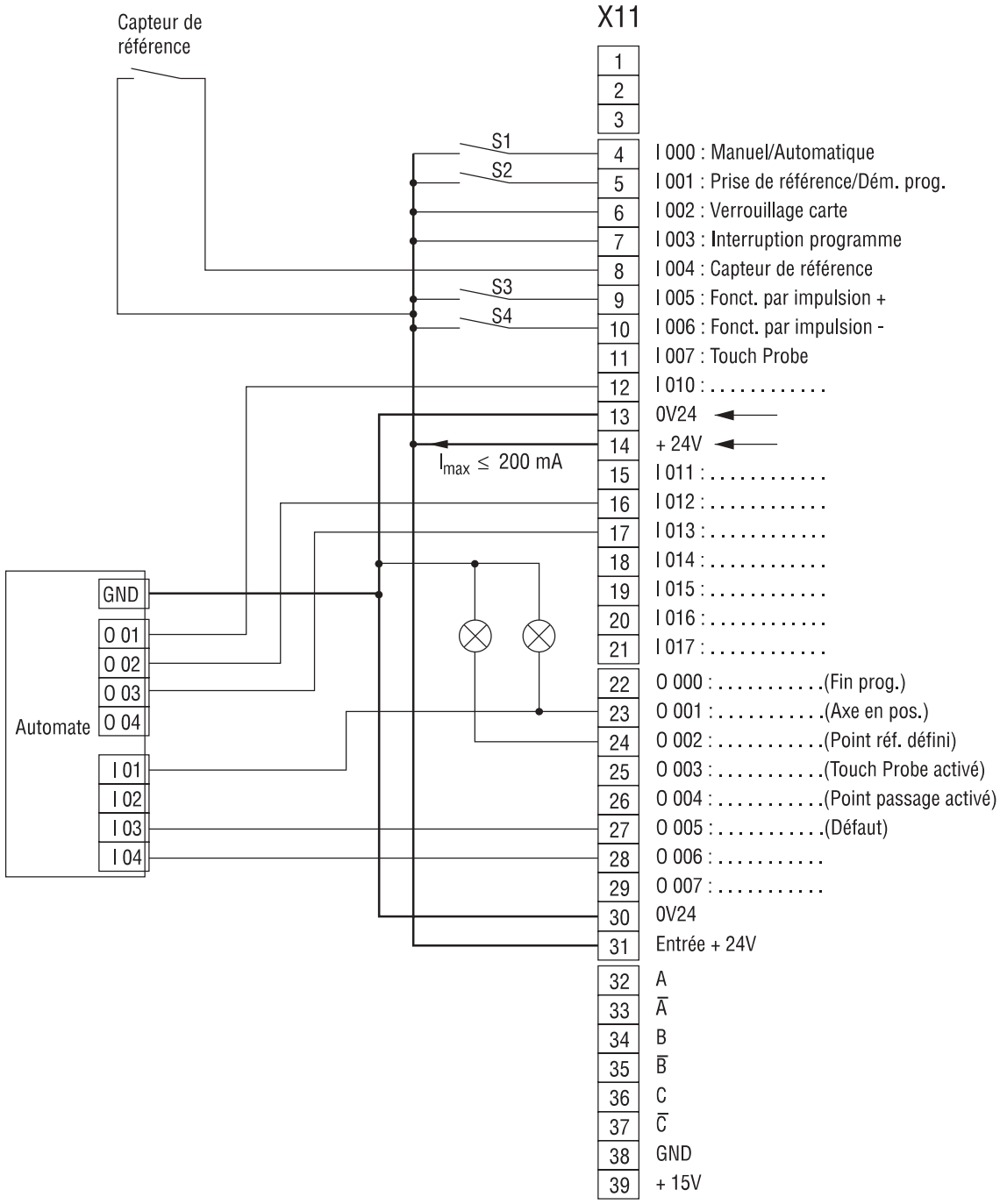

Capteur de référence
X11
S1
S2
S3
S4
$I_{max} \leq$ 200 mA
Automate
GND
O 01
O 02
O 03
O 04
I 01
I 02
I 03
I 04
1
2
3
4 I 000 : Manuel/Automatique
5 I 001 : Prise de référence/Dém. prog.
6 I 002 : Verrouillage carte
7 I 003 : Interruption programme
8 I 004 : Capteur de référence
9 I 005 : Fonct. par impulsion +
10 I 006 : Fonct. par impulsion -
11 I 007 : Touch Probe
12 I 010 : . . . . . .
13 0V24
14 + 24V
15 I 011 : . . . . . .
16 I 012 : . . . . . .
17 I 013 : . . . . . .
18 I 014 : . . . . . .
19 I 015 : . . . . . .
20 I 016 : . . . . . .
21 I 017 : . . . . . .
22 O 000 : . . . . . .(Fin prog.)
23 O 001 : . . . . . .(Axe en pos.)
24 O 002 : . . . . . .(Point réf. défini)
25 O 003 : . . . . . .(Touch Probe activé)
26 O 004 : . . . . . .(Point passage activé)
27 O 005 : . . . . . .(Défaut)
28 O 006 : . . . . . .
29 O 007 : . . . . . .
30 0V24
31 Entrée + 24V
32 A
33 $\overline{A}$
34 B
35 $\overline{B}$
36 C
37 $\overline{C}$
38 GND
39 + 15V
00130AFR

Fig. 62 : *Exemple de raccordement : Alimentation 24 V interne de l'APA12 / API12*

8.1.2 Raccordement de l'APA12 / API12 avec alimentation 24 V interne et externe (auxiliaire)

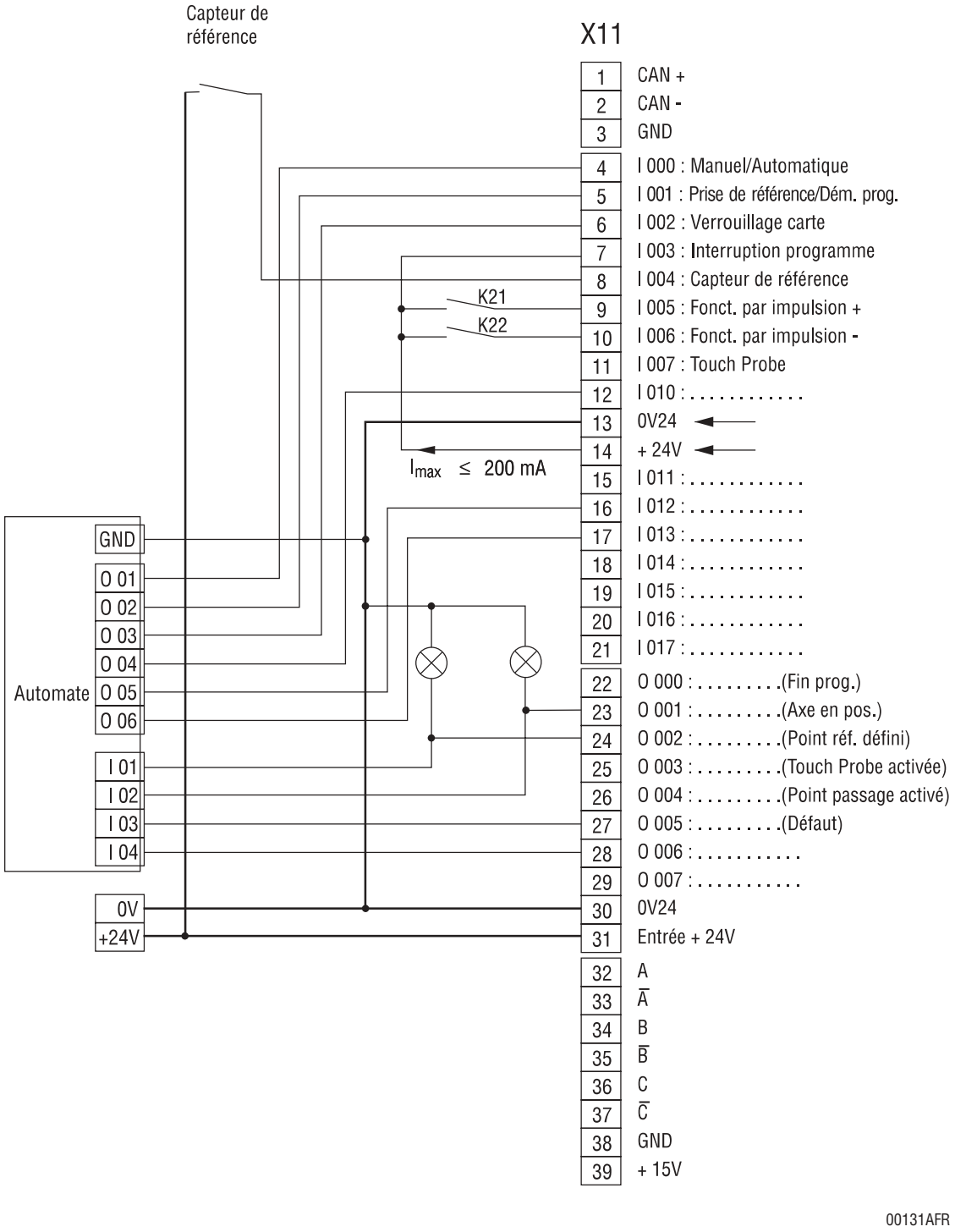

Capteur de référence
X11
1 CAN +
2 CAN -
3 GND
4 I 000 : Manuel/Automatique
5 I 001 : Prise de référence/Dém. prog.
6 I 002 : Verrouillage carte
7 I 003 : Interruption programme
8 I 004 : Capteur de référence
9 I 005 : Fonct. par impulsion +
10 I 006 : Fonct. par impulsion -
11 I 007 : Touch Probe
12 I 010 : . . . . . .
13 0V24
14 + 24V
15 I 011 : . . . . . .
16 I 012 : . . . . . .
17 I 013 : . . . . . .
18 I 014 : . . . . . .
19 I 015 : . . . . . .
20 I 016 : . . . . . .
21 I 017 : . . . . . .
22 O 000 : . . . . . .(Fin prog.)
23 O 001 : . . . . . .(Axe en pos.)
24 O 002 : . . . . . .(Point réf. défini)
25 O 003 : . . . . . .(Touch Probe activée)
26 O 004 : . . . . . .(Point passage activé)
27 O 005 : . . . . . .(Défaut)
28 O 006 : . . . . . .
29 O 007 : . . . . . .
30 0V24
31 Entrée + 24V
32 A
33 Ā
34 B
35 B̄
36 C
37 C̄
38 GND
39 + 15V
K21
K22
I_{max} ≤ 200 mA
Automate
GND
O 01
O 02
O 03
O 04
O 05
O 06
I 01
I 02
I 03
I 04
0V
+24V
00131AFR

Fig. 63 : *Exemple de raccordement : Alimentation 24 V interne et externe de l'APA12 / API12*

8.2 Exemple d'application : définition et calcul des paramètres machine

8.2.1 Généralités

Pour expliquer clairement le paramétrage des paramètres machine, nous avons choisi une application fictive pour la carte APA12 / API12.

8.2.2 Exemple n° 1 (avec codeur incrémental)

- Un chariot doit être déplacé sur un rail avec une vitesse maximum de V_{max} = 2 m/s. La durée d'accélération jusqu'à V_{max} doit être de t_{max} = 0,5 s.
- Le capteur de référence est installé entre les 2 fins de courses de la ligne.
- Le point 0 de la machine est situé à 500 mm du capteur de référence, avant le fin de course gauche de la ligne.
- L'automate en amont permet, à partir des bornes d'entrée 12, 15 et 16, la sélection maximale de 7 programmes de mouvements codés binaire sur l'APA12 / API12.
- Les bornes logiques 17 et 18 doivent servir à la sélection de 4 positions du tableau maximum.
- La fonction Override doit pouvoir être activée par la borne 19.
- L'automate doit pouvoir réceptionner les signaux "Point de référence défini" et "Axe en position".
- Dans les commandes, les déplacements sont indiqués en [mm], les vitesses en [mm/s] et les accélérations en [m/s^2].
- Le chariot parcourt 500 mm par tour de l'entraînement.
- Le rapport de réduction entre le moteur et le réducteur est de i = 5.
- Le déplacement total max. est de 10000 mm.
- La simulation interne du codeur du module d'axe avec une résolution de 1024 incréments/tour est utilisé pour la mesure de la distance parcourue.

Le dessin ci-après représente schématiquement cette application.

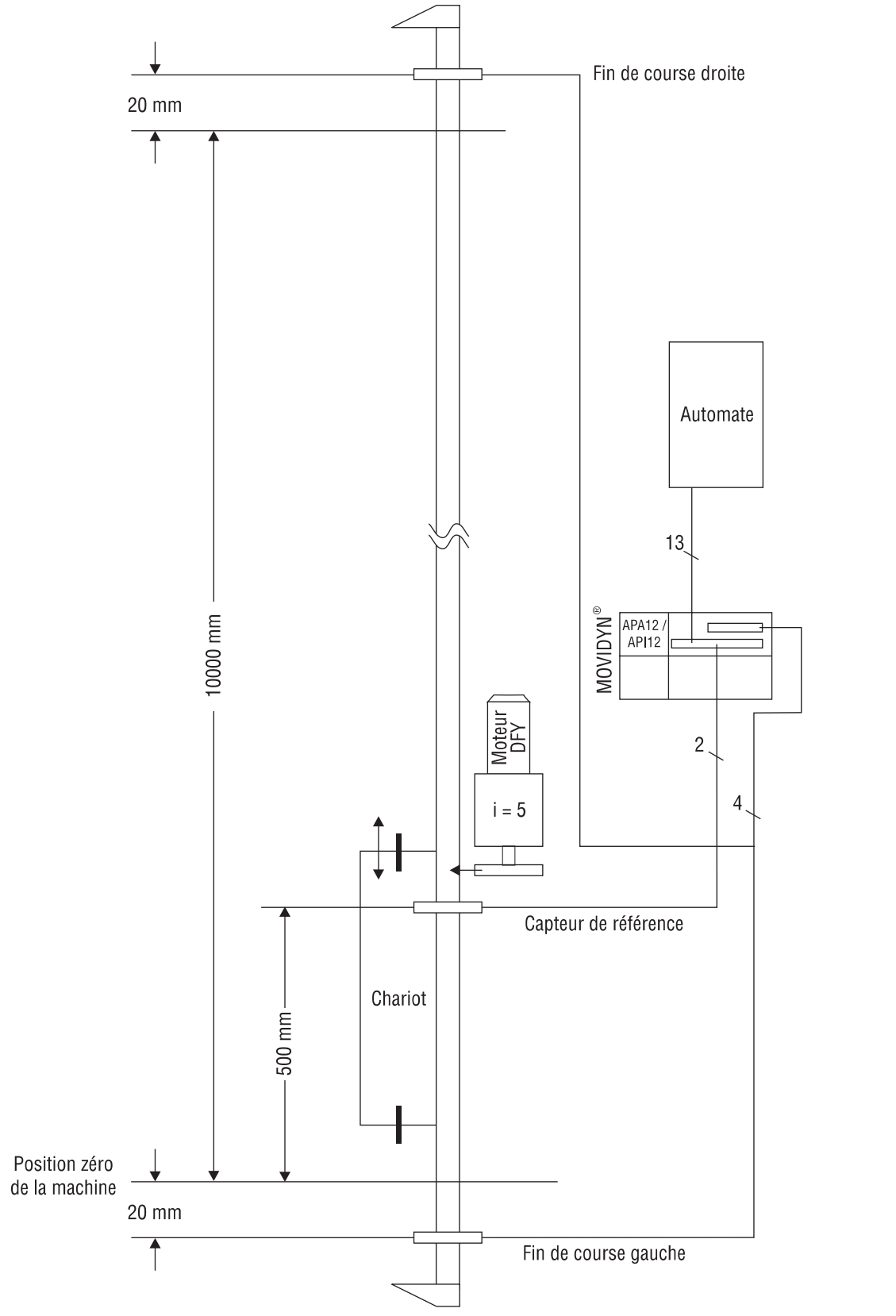


Fig. 64 : *Représentation schématique d'une application*

8.2.3 Définition des paramètres machine pour l'affectation des fonctions

Les paramètres machine sont à définir selon la configuration de l'installation via le menu [Paramètres machine] du programme MD_POS. Les réglages valables pour l'application précitée sont donc les suivants :

K00:	Numéro de programme :	0	→ Choix du programme par les bornes
K01:	Type de codage du programme :	2	→ Codé binaire
K02:	Choix du programme :	07H	→ Choix sur les bornes 12, 15, 16
K03:	Choix de l'index de tableau :	18H	→ Choix sur les bornes 17, 18
K04:	Choix Override Enable :	20H	→ Choix par borne 19
K05:	Affectation des sorties :	06H	→ Sorties "Axe en pos.", "Point réf. défini"
K10:	Nombre tops APA/API	20480	→ voir chap. 3.2.3.1
K11:	Nombre d'unités de déplacement :	500	→ voir chap. 3.2.3.1
K12:	Résolution vitesse :	915	→ voir chap. 3.2.3.1
K13:	Résolution accélération :	312	→ voir chap. 3.2.3.1
K14:	Vitesse maximum :	2000	→ 2000 m/ms pour V_{max}
K15:	Mode d'accélération :	0	→ Accélération linéaire
K16:	Accélération maximale :	4	→ $a_{Acc.}$ = 4 m/s^2
K17:	Décélération maximale :	4	→ $a_{Déc.}$ = 4 m/s^2
K18:	Vitesse rapide :	200	→ V = 200 mm/s
K19:	Vitesse lente :	50	→ V = 50 mm/s
K20:	Correction point zéro :	500	→ x = 500 mm
K21:	Fin de course logiciel positif :	10020	→ + x_{max} = 10020
K22:	Fin de course logiciel négatif :	- 20	→ - x_{max} = 20
K23:	Tolérance erreur poursuite :	5000	→ Nombre de tops APA/API
K24:	Fenêtre de position :	20	→ Nombre de tops APA/API
K25:	Polarité du codeur :	1	→ Sens positif
K26:	Facteur forme sin accélération :	1	→ 1 m/s^2, voir chap.3.2.3
K27:	Facteur forme sin décélération :	1	→ 1 m/s^2, voir chap. 3.2.3
K30:	Type de prise de référence :	8	→ Types de prise de référence, chap.3.2.4
K31:	Polarité capteur de référence :	1	→ Flanc montant
K32:	VRef 1 :	200	→ mm/s
K33:	VRef 2 :	20	→ mm/s
K34:	VRef 3 :	5	→ mm/s
K40:	Gain P	15	→ Facteur pour régulation de position

8.2.4 Calcul des paramètres machine K10 - K13

Remarques
Une fois les paramètres machine activés dans la carte, il faudra utiliser dans les programmes les unités de vitesse, distance et accélération définies dans le paramétrage (voir également sous chap. 3.2.3.1 - Paramètres machine).

8.2.5 Résolution des distances (K10/K11)

Exigence : Dans les instructions de déplacement, les distances sont indiquées en [mm]

$Z_{APx} = Z_{Codeur} \cdot 4$

Z_{Codeur} = 1024 [incréments/tour]

$K10 = Z_{APx} \cdot i$

Z_{APx} = résolution du codeur incrémental (ici : 4096 en raison de la multiplication par 4 des impulsions du codeur)
i = rapport de réduction du réducteur (ici : 5,0)

$K10 = 5 \cdot 4096 =$ 20480 [incréments]

K10 = 20480 [incréments]
K11 = déplacement linéaire/tour de l'entraînement = 500 [mm]

Le déplacement linéaire est défini à partir du diamètre de la roue d'entraînement ou du pas de la vis à bille si tel est le cas.

8.2.6 Résolution de vitesse (K12)

Exigence : Dans les instructions de vitesse, la vitesse est indiquée en [mm/s]

$$K12 = \frac{22{,}35 \cdot K10}{K11} = \frac{22{,}35\,s \cdot 20480}{500\,mm}$$

K12 = 915 s / mm

8.2.7 Résolution de l'accélération (K13)

Exigence : Dans les paramètres K16/K17, les accélérations sont indiquées en [m/s²]

$$K13 = \frac{K10}{K11 \cdot 131\,s^{-2}} = \frac{20480}{500\,mm \cdot 131\,s^{-2}}$$

$$K13 = 0{,}313\,\frac{s^2}{mm} = 313\,\frac{s^2}{m}$$

8.2.8 Accélération K16/K17

Exigence : t_{max} = 0,5 s / 2000 mm/s

$$v = a \cdot t \Rightarrow a = \frac{v}{t} = \frac{2m/s}{0{,}5s}$$

a = 4 [m/s²]

K16 = 4
K17 = 4

Après saisie de tous les paramètres, toutes les indications pour les paramètres machine et les instructions de positionnement seront données dans les unités suivantes :

- Distances en [mm]
- Vitesses en [mm/s]
- Accélérations en [m/s²]

8.3 Exemple n° 2 : levage (avec codeur absolu)

8.3.1 Généralités

Mise en service d'un dispositif de levage avec codeur absolu. Le positionnement se fait avec 1/10 mm. Le déplacement total fait 2 m. Les données suivantes sont connues :

Codeur AGY 100 :	4096 tours, 4096 $\frac{\text{impulsions}}{\text{tour}}$
Diamètre de la roue à chaîne :	d = 273 mm
Circonférence :	U = 857,655 mm = 8576,55 $\frac{1}{10}$mm ≈ 8577 $\frac{1}{10}$mm
Rapport de réduction :	i = 45,37
Paramètres calculés :	K10 = 4096 · i = 185836 K11 = 8577

Les paramètres calculés doivent se situer dans la plage de valeurs suivantes :

Plage de valeurs	**K10 :**	**1 … 2^{31} -1 = 1 … 2 147 483 647**
	K11 :	**1 … 2^{16} -1 = 1 … 65 535**

Il n'est donc pas nécessaire de raccourcir les valeurs.

En raison d'une indication approximative du rapport de réduction ainsi que d'un calcul approximatif du diamètre et de la courbure de la circonférence de la roue active, le positionnement génère une erreur de position :

$$\frac{K10}{K11} = \frac{185836}{8577\,(\text{arrondi})} = 21{,}666783$$

$$\frac{K10}{K11} = \frac{185836}{8576{,}55\,(\text{précis})} = 21{,}66792$$

Pour le positionnement, l'erreur systématique est ainsi définie de la manière suivante :

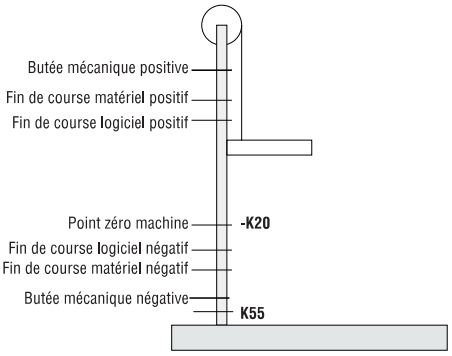
$$\frac{21{,}66792}{21{,}666783} = 1{,}000052477$$

Ce qui correspond à environ 0,0052477 %.

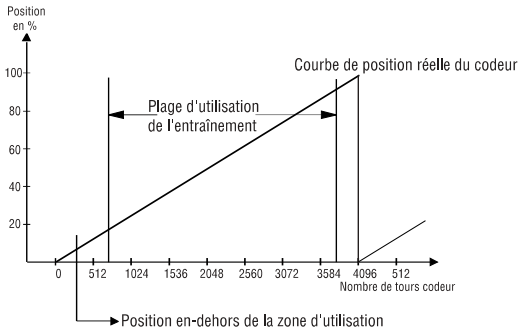
Pour l'APA12, le déplacement maximal est calculé comme suit :

$$4096\frac{\text{impulsions}}{\text{tour}} \cdot 4096\text{impulsions} \cdot \frac{8577}{185936} = 774328\text{unités} - V\left(\frac{1}{10}\text{mm}\right)$$

8.3.2 Cas n° 1 : Saut de position du codeur en-dehors de la plage d'utilisation



MD0016BF



MD0050AF

Fig. 65

	Position reconnue, exprimée en 1/10 mm	
	K20 = 0 K55 = 0 %rdssi =	K20 = -712000 K55= 704000 position retournée =
Butée mécanique positive	739000	27000
Fin de course matériel positif	737000	25000
Fin de course logiciel positif	723000	11000
Point zéro machine	712000	0
Fin de course logiciel négatif	711000	-1000
Fin de course matériel négatif	710000	-2000
Butée mécanique négative	708000	-4000
Position en-dehors de la zone de fonct.	704000	-8000

Position théorique en-dessous de la butée mécanique négative 704000

Les valeurs suivantes sont attribuées aux paramètres K55 et K20 :

K55 = 704000 (distance de sécurité de 400 mm au-delà de la butée mécanique négative)
K20 = -712000

- Stocker les données dans le variateur et sauvegarder le paramètre dans l'EPROM-flash (menu *Programmation / Sauver données*).
  Couper l'alimentation et remettre le variateur sous tension ; l'initialisation se fait avec les paramètres pré-réglés.

Avec ces réglages, le point zéro de la machine correspond à la position zéro reconnue par la carte. Le fin de course logiciel négatif est reconnu avec une position de -2000.

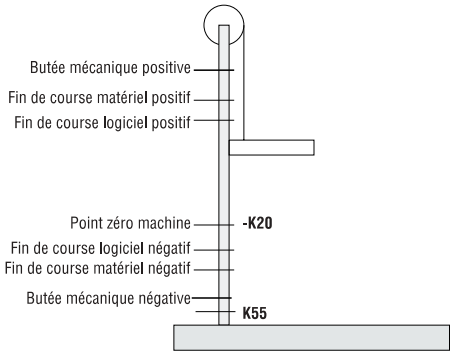
Paramétrer ensuite les positions des fins de course logiciels (paramètres K21 et K22) ; dans l'exemple présent :

K21 = 11000 et K22 = -1000

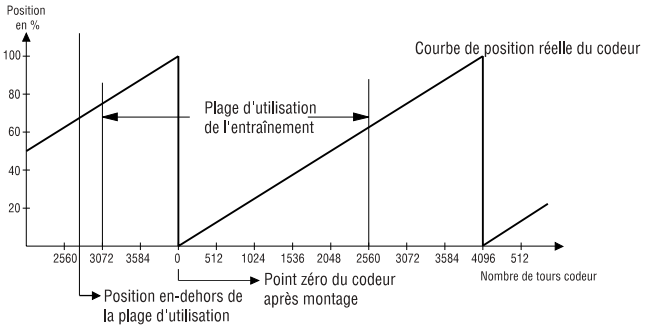
Après stockage des données et ré-initialisation, la mise en route de la carte APA12 est terminée.

8.3.3 Cas n° 2 : Saut de position du codeur dans la plage d'utilisation

Le mouvement de levage est identique à celui de l'exemple 1, sauf qu'après montage mécanique du codeur, il apparaît que la position zéro du codeur se trouve dans la zone de fonctionnement.



MD0016BF



MD0051AF

Fig. 66

Le réglage des paramètres K55 et K20 est effectué en 2 étapes.

Le tableau ci-dessous indique les différentes positions retournées pour chaque étape ; les explications correspondantes sont données sur la page suivante :

	Position reconnue, exprimée en 1/10 mm		
	Position finale	**Etape 1**	**Etape 2**
	K20 = 0 K55 = 0 %rdssi =	K20 = 0 K55 = 767200 %rdssi =	K20 = -775200 K55= 767200 position retournée =
Butée mécanique positive	27871	802200	27000
Fin de course matériel positif	25871	800200	25000
Fin de course logiciel positif	11871	786200	11000
Point zéro machine	871	775200	0
Saut de position du codeur atteint (position max. = 774328 1/10 mm)			
Fin de course logiciel négatif	774200	774200	-1000
Fin de course matériel négatif	773200	773200	-2000
Butée mécanique négative	771200	771200	-4000
Position en-dehors de la zone de fonct.	767200	767200	-8000

Position théorique en-dessous de la butée mécanique négative 767200

Etalonnage de K20 et K55

Important : chaque étape doit être exécutée l'une après l'autre !

Etape 1

La valeur suivante est attribuée au paramètres K55 :

K55 = 767200 (distance de sécurité de 400 mm au-delà de la butée mécanique négative)

- Stocker les données dans le variateur et sauvegarder le paramètre dans l'EPROM-flash (menu *Programmation / Sauver données*).
  Couper l'alimentation et remettre le variateur sous tension ; l'initialisation se fait avec les paramètres pré-réglés.

Etape 2

Déplacer l'axe jusqu'au point zéro de la machine.

La valeur suivante est attribuée au paramètres K20 :

K20 = -775200 (point zéro machine avec signe *négatif***)**
(ne pas oublier le signe "-" !)

- Stocker les données dans le variateur et sauvegarder le paramètre dans l'EPROM-flash (menu *Programmation / Sauver données*).
  Couper l'alimentation et remettre le variateur sous tension ; l'initialisation se fait avec les paramètres pré-réglés.

Avec ces réglages, le point zéro de la machine correspond à la position zéro reconnue par la carte. Le fin de course logiciel négatif est reconnu avec une position de -2000.

Paramétrer ensuite les positions des fins de course logiciels (paramètres K21 et K22) ; dans l'exemple présent :

K21 = 11000 (fin de course logiciel positif)
K22 = -1000 (fin de course logiciel négatif)

- Stocker les données dans le variateur et sauvegarder le paramètre dans l'EPROM-flash (menu *Programmation / Sauver données*).
  Couper l'alimentation et remettre le variateur sous tension ; l'initialisation se fait avec les paramètres pré-réglés.

Après stockage des données et ré-initialisation, la mise en route de la carte APA12 est terminée.

8.4 Positionnement par Touch Probe

8.4.1 Description de l'entrée Touch Probe

La carte APA12 / API12 est dotée d'une entrée rapide (interruption) avec un temps de réaction de t = 100 µs (borne X11/11 préprogrammée). Cette entrée permet la réalisation de positionnements **relatifs** à partir d'un signal Touch Probe. L'illustration ci-après représente le déroulement d'un tel positionnement.

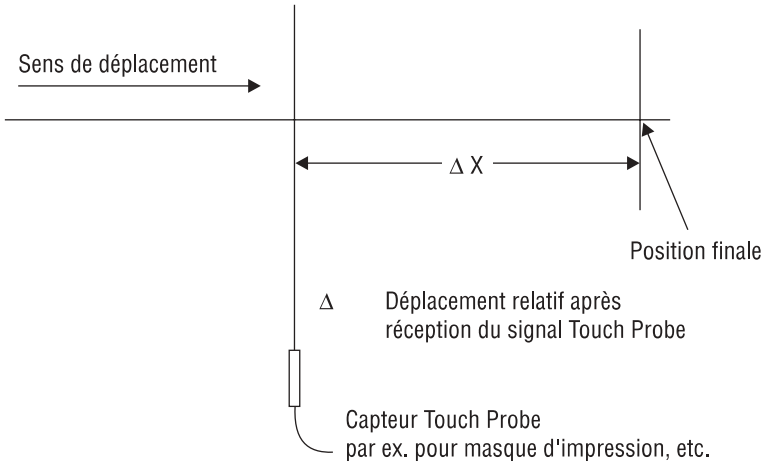


Fig. 67 : *Déplacement par Touch Probe*

Après réception du signal Touch Probe, la position réelle de l'axe est enregistrée dans une variable interne. Une commande de positionnement **GOTP** par Touch Probe lance alors un positionnement **relatif** à partir de la position mémorisée dans cette variable. Le déplacement relatif ΔX peut être indiqué directement ou par variable (→ chap. 7.3.2.3 - Instructions de positionnement et de déplacement).

La surveillance de l'entrée Touch Probe doit, avant utilisation par le programme, être activée par une instruction **SET TP** ou **WAIT TP**.

8.4.2 Exemples d'application avec l'entrée Touch Probe

Description de l'application

Un chariot se déplace du point A vers le point B, la position-cible étant fonction de la réception d'un signal sur l'entrée Touch Probe.

Lorsque l'entrée est forcée, cela signifie qu'une position précise a été dépassée pendant le déplacement. A partir de ce point, l'axe doit encore se déplacer de 1000 mm sans arrêter le chariot.

Ci-dessous, un exemple de programme qui permet la réalisation de cette opération :

```
%P01    (Exemple Touch Probe)
N010    GO0              ;  prise de référence
N020    JMP  (I010=0) N020 ;  en attente d'autorisation de déplacement
N030    GOA  10000 v 1000 ;   position. absolu 10000 mm avec v = 1000 mm/s
N040    WAIT TP             démarrer la logique Touch Probe et attendre
                            le signal sur la borne
N050    GOTPR 1000 v 1000 ;   déplacement de ΔX=1000mm avec v=1000mm/s dès
                            réception du signal
N060    WAIT ST           ;  attendre atteinte de nouvelle pos. relative
N070    JMP N020          ;  revenir à ligne 20
END
```

Remarque

La commande WAIT TP peut être remplacé par la suite d'instructions ci-dessous :

```
        .
        .
        SET TP           ; activer la logique Touch Probe
Nxxx    JMP (TP=0) Nxxx  ; attendre signal
        .
        .
```

Cette suite d'instructions permet en mode de fonctionnement avec Touch Probe d'exécuter d'autres commandes ; ce qui ne serait pas possible avec la commande WAIT TP.

9. Caractéristiques techniques

9.1 Bornes d'entrée

9.1.1 Exécution mécanique

- Bornes au pas de 3,81 mm
- 1 bornier avec 11 bornes et 1 bornier avec 7 bornes

9.1.2 Caractéristiques électriques

- Entrées binaires

  Les entrées sont conformes à la norme DIN 19240 (interface pour automate)

  Plage de valeurs minimale :

Signal 1 :	13 ... 30,2 V
Signal 0 :	- 3 V ... 5 V
Réglage type :	24 V / 6 mA

  Temps de réaction 1 ... 5 ms ; Touch Probe : 20 ... 100 µs

  Caractéristiques :
  - protégées contre l'inversion
  - filtre d'entrée
  - perte de puissance réduite à 1/4 W max. par canal
  - hors potentiel par optocoupleurs

- Entrée alimentation 24 V

  pour alimentation des sorties binaires + 24 V (A) quand la somme des courants > 180 mA.

9.2 Bornes de sortie

9.2.1 Exécution mécanique

- Bornes au pas de 3,81 mm
- 1 bornier avec 10 bornes

9.2.2 Caractéristiques électriques

- Sorties binaires

  Les 8 sorties (tension de fonctionnement : 24 V) ont les caractéristiques suivantes :

  - protégées contre les court-circuits
  - avec protection thermique
  - hors potentiel par optocoupleurs
  - signalisation de défaut en cas de :
    - court-circuit à la terre
    - surcharge thermique
    - sous-tension (9 V min.)

Chaque sortie présente les caractéristiques suivantes :

- Courant de sortie :
  - charge ohmique : 500 mA
  - charge inductive : 12 W
  - charge de lampe : 250 mA
  - charge capacitive : 2 mF
  - perte de puissance : 250 mW max. (env. 0,7 Ω · courant d'attaque)

- Sortie alimentation 24 V

  pour alimentation des entrées et sorties binaires + 24 V ; max. 200 mA.

9.3 Raccordement du codeur

Utiliser des codeurs incrémentaux avec dispositif de stabilisation interne de la tension. Les codeurs absolus peuvent être alimentés via la borne X11/38...39 (15 V) (courant max. : 240 mA).

9.3.1 Exécution mécanique

- Bornes au pas de 3,81 mm
- 1 bornier avec 8 bornes

9.3.2 Caractéristiques électriques

L'interface-codeur est réalisée selon la technique différentielle pour codeurs incrémentaux. Grâce à des diviseurs de tension sur les voies $\overline{A}$, $\overline{B}$ et $\overline{C}$, il est également possible de raccorder des capteurs de déplacement avec des voies unipolaires.

Caractéristiques techniques

Fin de câbles :	- 120 Ω en série avec 1 nF
	- 120 Ω en dynamique
	- à impédance élevée en statique
Connexion d'entrée :	- connexion à sécurité intégrée (détection des défauts)
	- 4,7 kΩ Pullup sur voies A, B, C
	- diviseur de tension avec 4,7 kΩ sur voies $\overline{A}$, $\overline{B}$, $\overline{C}$
Hystérésis :	- env. 50 mV
Tension de différence :	- 1 V min., 15 V max. entre A et $\overline{A}$, B et $\overline{B}$, C et $\overline{C}$
Fréquence interne de compteur :	- 750 kHz max. (interpolation en interne par 4)
Fréquence du signal d'entrée :	- 187,5 kHz max.

9.4 Raccordement CAN

9.4.1 Caractéristiques mécaniques

- Bornes au pas de 3,81 mm
- 1 bornier avec 8 bornes

9.3.2 Caractéristiques électriques

- Fréquence de transmission 500 Koctets/s
- Sorties non protégées contre les courts-circuits

A

Accélération
Accélération max. (K16) 41
Accélération sin² 42, 43
Calcul du facteur de conversion “Accélération” (K13) 39
Mode d’accélération (K15) 41
Résolution de l’accélération (exemple de calcul) 125
Unité “Accélération” 36
Affichage d’état 62
Aide
Menus d’aide 83
APA12 / API12
Activation des cartes APA12 / API12 15
Mise en place des cartes APA12 / API12 6
Montage 6
Représentation APA12 / API12 2
Utiliser les cartes de positionnement APA12 / API12 52
Arrêt d’urgence 72
Axe
Choix d’axe 76
Module d’axe 23
Saut selon état de l’axe 100

B

Bornes
Configuration des bornes 17
Fonction des bornes 12
Bornes d’entrée 28
prédéfinies 28
programmables 29
Caractéristiques techniques 132
Bornes de sortie 33, 35
Caractéristiques techniques 132

C

Capteur de référence 47
Polarité du capteur de référence 51
Charger le sommaire 90
Codeur
Polarité codeur (K25) 42
Raccordement du codeur 8, 133
Raccordement de la simulation interne du codeur 8
Commentaires dans les programmes 87
Compteur
Définir un compteur 102
Description 115
Saut selon état d’un compteur 99
Configurer les bornes 17
bornes d’entrée 28
bornes de sortie 33
Consignes de sécurité 3, 15
Correction point 0 (K20) 41

D

Défaut
Acquittement d’un défaut 69
Liste des défauts (en mémoire) 62, 65
Liste des messages de défaut et remède 66
Messages de défaut 66
Décélération 109
Décélération max. (K17) 41
Déplacement
Calcul des paramètres pour les déplacements 37, 40
Résolution des distances (exemple de calcul) 125
Nombre d’unités de déplacement 37
Nombre de tops APA / API 37
Unité “Déplacement” 36
Données
Charger données 75
Gestion des données 88
Instructions de gestion des programmes et des données 96
Stocker des données dans l’EPROM-flash 90
Sauvegarde des données 60, 77
Drapeau
Charger un drapeau 92
Description 115
Positionner un drapeau 93
Saut selon état d’un drapeau 99

E

Editeur
Editeur de programmes 85
Commandes de l’éditeur 86
EPROM-flash 60, 90

Etat
Affichage d'état 62
Etat d'un compteur 99
Etat d'un drapeau 99
Informations d'état 65
Instructions d'état 96, 110
Etat de l'axe 100
Exemples de programmes 116

F

Facteur
Facteur de conversion "Accélération" 39, 40
Facteur de conversion "Vitesse" 38, 40
Facteur forme (sin^2) accélération (K27) 42
Facteur forme (sin^2) décélération (K26) 42
Fenêtre
Fenêtres de sélection 75
Fenêtre de position 42
Fichier
Ouvrir fichier 76
Sauver fichier 77
Fin de course logiciel
négatif (K22) 41
positif (K21) 41
Fonctionnement
Fonctionnement par impulsions 54
Test de fonctionnement 24
Forcer les sorties 57

G

Gain proportionnel (K40) 51

I

Installation
Installation mécanique et électrique 6
Installation du logiciel 13
Instructions
Instructions d'affectation 95, 101
Instructions d'attente 96, 109
Instructions d'état 96, 110
Instructions de gestion des programmes et des données 96
Instructions de positionnement et de déplacement 96, 106
Instructions de saut 94, 97
Saisie de séquences d'instructions 88
Séquences d'instructions 87
Séquences d'instructions pour MD_POS en mode manuel 88

L

Ligne
de fonctions 78
de menus 78

M

MD_POS
Remarques générales pour l'utilisation de MD_POS 73
Structure des menus dans MD_POS 79
Quitter MD_POS 61
Menu
[Diagnostics] 62, 82
Menu principal 78
[Mise au point] 81
[Programmation] 80
Structure des menus 79
Mode
Mode d'accélération (K15) 41
Mode automatique 58
Modes de fonctionnement 52
Mode manuel 55

O

Override
Activer la fonction override 104
Affecter la fonction override à une borne d'entrée 33

P

Paramètres
Définition des autres paramètres de la carte 41
Définition des échelles des paramètres de positionnement 18
Définition des paramètres de mise à l'échelle 36
Description des paramètres 28
Liste des paramètres 27
Paramètres de déplacement 37, 40
Paramètres pour la prise de référence 47
Paramètres de régulation du régulateur de position 51
Paramètres spécifiques aux mouvements 36
Paramètres machine 26
Charger des paramètres machine 90
Définition des paramètres machine 17, 26
Exemple de calcul des paramètres machine K10 - K13 125
Mise à l'échelle des paramètres machine 105

Modification des paramètres machine 58
Sauvegarder des paramètres machine 21, 90
Plage de valeurs 26
Point de passage 100, 103
Définir un point de passage 100
Polarité
Polarité du codeur (K25) 42
Polarité du capteur de référence (K31) 51
Position
Position-cible 98
Position réelle 98
Positions d'un tableau 92
Positionnement
Effectuer un positionnement (absolu) 106
Instructions de positionnement 96, 106
Positionnement par tableau de positions 107
Positionnement par Touch Probe 108, 129
Prise de référence (PdR) 81
Exécuter une prise de référence 52
Paramètres pour la prise de référence 47
Programmation de la prise de référence 20
Type de prise de référence (K30) 47
Vitesses PdR (K32 - K34) 51
Programmation
Menu programmation 80
Programmation des mouvements de l'axe 85
Programmation de la prise de référence 20
Programme
Affecter un programme à une borne d'entrée 29
Charger des programmes 89
Editeur de programmes 85
Effacer un programme 90
En-tête de programme 87
Instructions de gestion des programmes 96
Programmes de mouvements de l'axe 85
Quitter le programme 83
Saisie des programmes (programmation) 59
Sauvegarder des programmes 89
Structure des programmes 87

R

Raccordement 7, 9
Exemples de raccordement 120, 121
Raccordement du codeur 8, 133
Raccordement des fins de course 10
Raccordement de l'override 10
Régulateur de vitesse 23
Renvois 3
Résolution 36, 125

S

Sauvegarde
Sauvegarde des données 60
Sauvegarde des paramètres machine 21
Système d'entraînement (exemple) 36

T

Tableau de positions
Charger un tableau de positions 92
Définir un tableau de positions 103
Description 113
Index sur tableau de positions 32
Sauvegarder un tableau de positions 92
Timer
Description 115
Définir un timer 103
Etat d'un timer 100
Tolérance erreur de poursuite (K23) 42
Touch Probe 100
Description 129
Définir une entrée Touch Probe 104
Exemples d'application avec l'entrée Touch Probe 130

U

Utilisation
Remarques générales pour l'utilisation de MD_POS 73
Utilisation de la souris 73
Utilisation des touches de clavier 73

V

Variables 111
Affichage de l'état des variables 62
Charger (la mémoire) des variables 91
Définir une variable 102
Etat d'une variable 99
Modifier des variables 91
Sauvegarder des variables 91
Vitesse
Calcul du facteur de conversion 38, 40
Résolution de vitesse (exemple de calcul) 125
Vitesse lente (K19) 41
Vitesse maximale (K14) 41
Vitesse rapide (K18) 41

Vous nous trouverez là, où vous pourriez avoir besoin de nous : dans le monde entier.

Partout sur le globe, vous trouverez chez SEW des interlocuteurs compétents en matière de systèmes d'entraînement. En France, notre réseau de Bureaux Techniques vous garantit un service rapide et direct.

SEW
USOCOME

SEW-USOCOME SAS
B.P. 185 · F-67506 Haguenau Cedex
Tél.: 03 88 73 67 00 · Fax: 03 88 73 66 00
http://www.usocome.com · sew@usocome.com